



TITLE:

建築・都市空間における人間行動
の記号過程とそのシミュレーショ
ンに関する研究(Dissertation_全文
)

AUTHOR(S):

木曾, 久美子

CITATION:

木曾, 久美子. 建築・都市空間における人間行動の記号過程とそのシ
ミュレーションに関する研究. 京都大学, 2013, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2013-03-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k17549>

RIGHT:

建築・都市空間における人間行動の記号過程と そのシミュレーションに関する研究

木曾久美子

目次

1 章 序論	1
1.1 研究の背景	3
1.1.1 環境デザインのための人間行動の研究	3
1.1.2 環境の意味がもたらす豊かさ	4
1.1.3 広場空間の役割	4
1.2 研究の目的と方法	5
1.2.1 研究の目的	5
1.2.2 研究の方法	5
1.3 論文の構成	7
1.4 既往研究との関係性	9
2 章 環境における人間行動の記号過程	13
2.1 研究対象としての環境における人間行動	15
2.2 環境行動研究における人間－環境系	16
2.2.1 生活空間	17
2.2.2 行動セッティング	17
2.2.3 環境のアフォーダンス	20
2.2.4 なわばり行動	21
2.2.5 空間移動	23
2.2.6 本研究における人間－環境系における人間行動の捉え方	23
2.3 建築・都市空間における人間行動の定式化	23
2.3.1 記号論と人間行動	23
2.3.2 Peirce の記号過程のモデル	24
2.3.3 記号過程としての人間行動の定式化	26
2.3.4 環境の意味	27
3 章 マルチエージェントシステムによる人間行動の記号過程のモデル化	37
3.1 複雑系としての人間－環境系	39
3.1.1 複雑系と近代科学	39
3.1.2 複雑系のふるまい	39
3.2 マルチエージェントシステムとしての人間－環境系の解明	40
3.2.1 マルチエージェントシステムの概要	40
3.2.2 マルチエージェントシミュレーションを用いる構成的手法による系の解明	41
3.3 マルチエージェントシステムとしての系のモデル化の方法	42
3.3.1 セルオートマトン法を用いる系のモデル化	43
3.3.2 CA 法を用いることの利点	44

3.3.3 C A法を応用したマルチエージェントシステムとしてのモデル化	45
4 章 研究対象の選定	51
4.1 事前調査の実施と研究対象の選定	53
4.1.1 京都駅大階段	53
4.1.2 京都大学吉田キャンパス構内吉田南総合館北棟	55
4.1.3 京都精華大学天ヶ池周辺	57
4.2 京都精華大学構内における広場空間	59
4.2.1 京都精華大学構内天ヶ池周辺	59
4.2.2 京都精華大学天ヶ池周辺における人間行動	62
5 章 動画および写真による人間行動の調査および記述	65
5.1 人間行動の調査	67
5.2 人間行動の記述	69
5.2.1 滞留の記述	65
5.2.2 流動の記述	77
6 章 記述データの統計解析に基づく人間行動の記号過程の解説	81
6.1 調査地における環境記号と人間行動との相互関係の抽出・分類	84
6.1.1 環境記号と人間行動との相互関係の分類方法	84
6.1.2 質的環境における滞留	85
6.1.3 物理的・指標的環境における滞留	88
6.1.4 法則的・習慣的環境における滞留行動	89
6.1.5 複層的な環境における滞留行動	89
6.2 建築・都市空間における人間行動の記号過程のモデル化	90
6.2.1 モデル化・シミュレーションの目的	90
6.2.2 環境セル	90
6.2.3 エージェント	92
6.2.4 エージェントの行動の記号過程	93
6.2.5 モデルの構造と意味	94
6.3 建築・都市空間における人間行動の記号過程のシミュレーション	95
6.3.1 シミュレーション結果の分析方法	95
6.3.2 環境記号への意味の見出し方ごとのシミュレーション	96
6.3.3 環境記号の配置変更および人間行動に関する変数ごとのシミュレーション	97
6.3.4 環境記号の配置変更および環境への意味の見出し方ごとのシミュレーション	100

7 章 確率ネットワークに基づく人間行動の記号過程の解説	103
7.1 ベイジアンネットワークを用いた人間行動の記号過程の構造化	105
7.1.1 ベイズ統計における確率の解釈	105
7.1.2 ベイジアンネットワーク	106
7.1.3 広場空間における人間行動および環境記号の抽出・分類の方法の提案	107
7.1.4 人間行動の抽出・分類	109
7.1.5 環境記号の抽出・分類	111
7.1.6 建築・都市空間における人間行動の記号過程の構造化	112
7.2 ベイジアンネットワークを用いた建築・都市空間における人間行動の記号過程の分析	113
7.2.1 ベイジアンネットワークからの知識の抽出方法	113
7.2.2 広場内における人間行動の記号過程	113
7.2.3 広場内の他の場所との関係性を含む場所における人間行動の記号過程	116
7.2.4 広場外との関係性を含む場所における人間行動の記号過程	117
7.3 建築・都市空間における人間行動の記号過程のモデル化	118
7.3.1 モデル化・シミュレーションの目的	118
7.3.2 環境セル	120
7.3.3 エージェント	120
7.3.4 エージェントの行動の記号過程	121
7.3.5 モデルの構造と意味	124
7.4 建築・都市空間における人間行動の記号過程のシミュレーション	125
7.4.1 環境記号の変更の仕方による影響についてのシミュレーション	125
7.4.2 シミュレーション結果および考察	126
8 章 聞き取り調査における発話分析に基づく人間行動の記号過程の解説	133
8.1 聞き取り調査に基づく人間行動の調査	135
8.2 発話される環境記号の分析	138
8.2.1 発話される語の集計	138
8.2.2 意味の最小単位としての「語群」の設定	139
8.2.3 語群からの環境記号の抽出および語群の分類	142
8.2.4 広場空間に生成されている主要な意味	147
8.3 ロジスティック回帰分析に基づく発話される環境記号と発話場所との関係性の分析	147
8.3.1 ロジスティック回帰分析	147
8.3.2 発話場所に関する変数の抽出	148
8.3.3 発話される環境記号と発話場所との関係性の分析	150
8.4 建築・都市空間における人間行動の記号過程のモデル化	152
8.4.1 モデル化・シミュレーションの目的	152
8.4.2 エージェントの記号過程のモデル化	153
8.5 建築・都市空間における人間行動のシミュレーション	156

9 章 結論	161
9.1 各章の研究成果	163
9.2 本研究の結論	166
9.2.1 人間行動の記号過程についての研究方法の基礎的枠組みの構築	166
9.2.2 人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計に関する知見の獲得	167
9.3 今後の研究課題	168
9.3.1 環境記号が解釈される確率が環境記号の意味に与える影響の探求	168
9.3.2 人間行動の時間的な変化に伴うプロセスについての探求	169
9.3.3 人間行動の記述手法の発展的展開	169
9.3.4 意味の観点からの分析の展開	169
9.3.5 建築・都市空間における人間行動についての記号論の構築	169
9.3.6 実際の設計過程からの位置付け	170
参考文献・引用文献一覧	173
発表論文一覧	181
謝辞	183
Appendix	189
Appendix 1 人間行動の記述データ	191
Appendix 2 聞き取り調査のデータ	212
Appendix 3 人間行動の記号過程のモデリング	232
Appendix 4 ソルボンヌ広場におけるインタビュー調査分析	250
Appendix 5 経路探索モデルからのアプローチ	254

第 1 章

序論

1 序論

1.1 研究の背景

1.1.1 環境デザインのための人間行動の研究

(1) 環境デザインのための人間行動研究のはじまり

第二次世界大戦後の 1950 年代は、世界経済が急速に復興し、科学技術によって生活環境に新しい変化がもたらされた時代である。日常生活における利便性や経済性が追求され、先進国では都市化や工業化が急速に進行していった。しかし一方で、こうした経済や技術の発展と引き換えに、環境破壊による生活環境の悪化や犯罪や貧困などの社会問題に直面することとなったのもこの時代である。

そこで 1950 年代から 1960 年代にかけて人間をとりまく環境についての関心が急速に高まり、これまで軽視されてきた人間的な視点から環境を捉えなおす取り組みが多くなされるようになる。こうした流れの一つとして、人間をとりまく環境の在り方を改善するべく、環境デザインの観点から環境と人間行動との関係性についての研究が進められていった。R.Barker、H.Wright らによる子供の行動の調査に基づく行動セッティングに関する研究(1955)、R.Sommer らによる老人病棟の研究(1958)、E.T.Hall によるなわばり行動についての研究(1959)などは、この時代における、環境デザインの観点から環境と人間行動との関係性の探求に取り組む代表的な研究であり、本研究とも関連が深い(2 章に詳述する)。このように、環境と人間行動との関係性に基づいて環境のデザインを再考することはこの時代の自然な流れであったと言える。

環境と人間行動との関係性についての研究およびそのデザインへの応用についての研究は、その後 1960 年代から 1970 年代にかけて主にアメリカ合衆国において発展し、デザイン方法学と建築心理学のグループによって環境デザイン学会である、EDRA(Environmental Design Research Association)が創設され、1980 年代には、建築心理学のグループによって、IAPS(International Association for the Study of People and Their Physical Surroundings)が創設される運びとなる。今日では、各国における環境と人間行動を専門とする大学院の専門課程の創設がなされるなど、環境行動研究およびそれに基づいた環境デザイン学は主要な学問分野の一つとしてみなされるようになったといえることができるであろう¹。その有用性についてはこれまでの同分野における研究成果を見ることから明らかであるが、防犯のための環境デザインの条件を提示した O.Newman のまもりやすい空間(Defensible Space)²についての研究や、建築空間の利用者が本当に必要とする空間の要件について探求し、人間行動を基礎とする空間デザインについて言及をした R.Sommer³によるパーソナルスペースについての研究などを挙げることができる。

本研究はこれらの一連の流れにおいて、人間行動を評価軸とした建築・都市空間の設計について考察する研究であり、人間行動と環境との相互関係を解明する環境行動研究の一つである。

(2) 人間－環境系研究としての人間行動研究へ

人間は周囲の環境と相互に関連し続ける存在であり、人間行動は環境の状態との相互作用の中で生み出されるものである。したがって、人間にとってよりよい建築・都市空間の設計とは、建築・都市空間と人間行動との相互関係をよりよい状態に導くことであるといえる。

近年、建築・都市空間と人間行動との相互関係のデザインとしての環境デザインは、人間－環境系

のデザインとして改めて問い直され始めている。というのも、建築・都市空間と人間行動との相互関係は、個人と家具のレベルから文化的なレベルにいたるまで、あらゆるスケールにおいて生じうる、多様な要素同士の複雑な相互作用の包括的な結果なのであり、人間－環境系における位置づけなしには捉えることができないからである。

そこで本研究では、人間－環境系の全体性の中に位置付けた上で、建築・都市空間における人間行動について探求し、人間行動を評価軸とした建築・都市空間の設計について考察をする。したがって以後、本研究において建築・都市空間とは、常に人間－環境系としての建築・都市空間を指している。

このように建築・都市空間を人間－環境系として捉え、人間行動を評価軸として建築設計をするということは、すなわち建築物単体のみの設計ではなく、教育や地域の発展など、より高次元での社会的な設計をすることである。人間行動を評価軸とした建築設計方法を展開することによって、社会全体を考慮した幅広い視点から豊かな生活環境の構築を目指すのが本研究であるといえよう。

1.1.2 環境の意味がもたらす豊かさ

われわれの世界は、あらゆる意味で満たされている。人間は、道端に転がる石から宇宙に至るまで、人間に関わるありとあらゆるものに対して、意味を見出し続けている。朝起きて服を何気なく選んでいる時も、友人と会話を楽しんでいる時も、そして夜眠って夢を見ている時でさえ、人間は何かの意味を見出し続けている。そしてまた人間は自分に対して、他人に対して、無数の意味を生み出し続ける存在でもある。連綿と続く人間の営みを、こうして意味に着目して改めて眺めてみれば、そこに意味を見いだせないものは何一つない。このように人間の生の営みは、意味を読み、生み出し続ける営みであると言えるのではないだろうか。

人間が建築・都市空間の意味について考えていたことは、少なくとも紀元前後 **Vitruvius** の時代以来まで遡って確認することができる⁴。太古の昔から、人間は建築・都市空間の意味に魅せられ、様々な建築物を生み出してきた。

本研究は、建築・都市空間の意味について、中でも建築・都市空間の意味と、意味の生起に伴って現れ出る人間行動との関係性に焦点を結ぶ研究である。人間が意味を見出し続ける存在であるからこそ、豊かな建築・都市空間の意味はその場所を使う人々の想像力をかきたて、多様な人間行動を生み出していくであろう。建築・都市空間を意味の観点から設計することは、それが豊かな人間行動へと還元されていくのであれば、人間の日常生活を潤いあるものにするはずのことであると考ええる。

1.1.3 広場空間の役割

(1) 人々にとっての広場空間

広場空間は、多くの人々が集まり、そこで様々な人間行動を行うこと自体に価値を見出すことのできる場所である。広場空間は人々を惹きつけてやまず、19世紀末に執筆された **C.Sitte** による『広場の造形』において広場空間の利用についての言及が見られるように、広場空間は古くから多くの人々にとって価値のある場所として捉えられている⁵。広場空間での自由な時間は、多くの人々にとって建築・都市空間における経験に豊かな意味を添える。そしてまた、**Public Space** という言葉が示す通り、お金がなくてもだれしものが平等にその場所と時間を共有し、楽しむことを許された空間もまた広場空間である。こうした役割を持つ広場空間の研究を展開することによって、人々の日々の生活を豊かにする広場空間の在り方について探求をしていきたい。

（２）研究対象としての広場空間

広場空間は、建築・都市空間と人間行動との様々な関係性を発見することができる場所である。美術館内の空間や、コンサートホール内のアトリウム空間などのように、ビルディングタイプごとにあらかじめ決定された建築物の機能によって使用用途が限定される空間と比較して、広場空間は利用者にさまざまな使い方を提供する場所である。したがって、広場空間は、建築・都市空間と人間行動との様々な関係性をとりわけ多く発見できる場所であると言える。広場空間を対象に研究を展開することによって、日常の自由な人間行動における環境と人間行動の多様な相互作用について探求することができるであろう。

1.2 研究の目的と方法

1.2.1 研究の目的

1.1 に述べる背景から、広場空間における日常の自由な人間行動に焦点を結び、人間行動と環境との関係性を意味の観点から理解することによって、人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計に役立つ知見を得ることを目的として研究を行う。

広場空間は周囲を取り囲む多様な機能を結びつける場所である⁹。したがって広場空間は、様々なアクティビティの場を提供し⁸、そこを利用する人に利益をもたらし、また人々が広場空間に集まってそれぞれの時間を楽しむ風景は、街にとっても利益となるだろう。しかし一方で、J.Jacobs が述べるように、広場空間があれば人々が必ず来るということが保証されているわけではなく、また、広場空間はただそこにあるからというだけで価値を生み出しはせず、広場空間自体が否定的な結果をもたらすことは往々にして起こりうる⁹。つまり、本来的な広場空間の価値について明らかにするためには、どのようにして人々が広場空間にやってくるかにとどまらず、広場空間にやってくる人々がどのようにふるまうのかについても知見を得ることが必要なのである。

このような考えから、本研究では広場空間を対象として人間行動と建築・都市空間との相互関係について意味の観点から考察し、なぜ広場空間に人々がやってきて、そして広場にやってくる人々がどのようにふるまうのかについて明らかにしていく。

なお本研究では広場空間という言葉は「様々な用途に使用される、人々にたいして開かれた空間」の意味で使う。つまり、英語で言うところのパブリックスペース(Public Space)やオープンスペース(Open Space)と同様の意味で用いている。具体的には、京都精華大学天ヶ池周辺を研究対象として選択する。大学構内の広場空間を対象とすることで、広場周辺の使われ方、使用者の属性が限定され、人間の流動および滞留に対して、建築・都市空間を構成する要素の配置が与える影響を比較的明確に抽出することが可能となるであろう。

1.2.2 研究の方法

（１）複雑系としての人間－環境系の解明

近年、人間－環境系を一つの複雑系として研究をする取り組みが多く行われてきている。複雑系とは、従来の還元主義的なアプローチのみでは解明することのできない複雑なシステムのことを指す。人間－環境系の複雑さは、単にその要素の数の多さのみに起因するものではなく、人間－環境系を構成する無数の要素同士が常にあらゆる相互作用をし続けており、人間－環境系は常に変化し続け、非

線形の振る舞いをすることに起因する。

こうした複雑系を解明する手立てとしては、構成的手法が用いられる。系を、それを構成する要素に分解することによって理解する還元主義的なアプローチに対し、構成的手法では、系を実際に作成し、その挙動を確かめることによって理解するアプローチをとる。こうした構成的手法は、現在、生命、言語、社会など、人間に関わるあらゆる分野において取り入れられている手法である。例えば、人工生命の分野においては、人間の生命についてのアナリシスによって得られた知見に基づいて仮説を立て、実際に生命をモデル化し、そのモデルを実際に挙動させることによって、仮説の妥当性を検証し、生命として成立するための必要な条件を洗い出していく。

そこで本研究では、人間－環境系をマルチエージェントシステムとしてモデル化し、構成的手法によって系の挙動について解明を試みる。実際の建築・都市空間を観察することによって得られた知見に基づいて系についての仮説を立て、系をマルチエージェントシステムとしてモデル化し、実際に挙動させる。そして、人間－環境系のデザインの観点から、系の挙動を分析し、系についての理解を深めていくのが本研究における構成的アプローチである。

（２）記号論による位置づけ

意味の観点からみた人間行動と建築・都市空間との相互作用の複雑なプロセスを、人間－環境系の全体性の中に位置づけて包括的に理解するためには、理論的枠組みが要求される。

そこで本研究ではアメリカの記号学者 C.S.Peirce の記号論の考え方を導入し、建築・都市空間を記号群として位置付け、建築・都市空間と人間行動との相互作用のプロセスを記号過程として理解する。

記号論とは、記号現象、記号過程についての理論であり、記号過程とは、意味に関わる全ての現象のことである。そして人間行動の記号過程とは、人間をとりまく建築・都市空間がどのような意味を持って立ち現れるのか、そしてそれに伴ってどのような人間行動が生まれるかといった、人間行動の意味に関わる全てのプロセスのことを示す。本研究では、人間行動を建築・都市空間に対する解釈の一つの表れであるとし、建築・都市空間と人間の相互関係を、その解釈の複雑なプロセスとして解明していく。

記号を広い意味に捉え、人間行動をも含めて記号過程としてみなす考え方は、C.S.Peirce や C.Morris によって展開された記号論に基づいている。Peirce や Morris によって展開された記号論は、単なる思弁などの観念的なレベルのみを扱う記号論とは根本的に異なっており、記号を幅広い意味で捉え、心に現れる全ての存在を記号とし、経験に基づいた科学的認識を重要視する点、環境の刺激に対する反応を重要視する点に特色がある⁶。

詳しくは 2 章において述べるが、人間行動を記号過程として捉えることによって、建築・都市空間と人間行動との相互関係のプロセスを、記号論の観点から人間－環境系の全体性のもとに位置づけることができる。

（３）「流動」・「滞留」に着目した人間行動の解明

人間－環境系におけるあらゆる要素は、位置を持っている。この観点から言えば、建築・都市空間の設計はあらゆる要素の位置を決定する作業である。その位置の決定に、位置及び運動量を持った要素である人間の行動を考慮にいれ、系を構成する要素同士の関係性には意味による結びつきがあるとして、そこに人間の記号を捉えるプロセスを捉えようとするのが本研究の立場である。

このような考えのもと、本研究では人間行動の中でも座標値によって記述のできる人間の流動(位置を移動すること)および滞留(その場に留まること)に着目をする。そして、人間の流動および滞留を表す座標値と建築・都市空間を表す位置情報の集合体との間に習慣的に確認することのできる定量的な関係性を発見し、その関係性を記号論に基づいて意味の観点から考察することで、建築・都市空間の設計に役立つ知見を得る。このようにして人間の流動および滞留と人間を取り巻く建築・都市空間との関係性を明らかにすることによって、どのように人間が建築・都市空間にやってきて、そして建築・都市空間に集まる人々が、どのように広場空間でふるまうのかについて明らかにしていく。

(4) 研究の手順

そこで目的達成のために次の①～④の研究手法および手順を採用し、①～④の結果に基づき、人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計について考察をする。

①人間行動の調査

京都精華大学天ヶ池周辺を対象として、人間行動の調査を行う。調査は、行動科学における一般的な調査方法である観察および聞き取り調査によって行う。

②人間行動の記述

先述のとおり、人間行動のうち流動および滞留に着目をして記述を行う。

③人間行動の記号過程の分析

②で行った人間行動の記述に基づいて、建築・都市空間における人間行動の記号過程を分析する。具体的には、6章では統計的方法によって解析し、7章では6章で得られた知見に基づき、ベイジアンネットワークによってさらに関係性を詳細に解析する。8章では聞き取り調査における発話分析に基づいて関係性を解析する。

④マルチエージェントシミュレーションを用いる構成的手法による系の解析

各方法による解析の結果発見された建築・都市空間と人間行動との関係性をマルチエージェントシミュレータ上に実装し、シミュレーションを行うことによって各関係性をさらに解析を行う。

1.3 論文の構成

以上から、次のような論文構成をとる。

1章は、研究の背景および目的・方法について説明する章である。これまでの環境デザインのための人間行動の研究、人間－環境系研究の必要性、環境の意味について考えることの意義、広場空間の役割について述べることによって、本研究を行うに至った背景について述べ、その上で、研究の目的および方法について説明をする。

2章は、1950年代から1960年代を中心に発展してきた環境行動研究との関連性および、研究における理論的枠組みについて説明をする章である。そこで、これまでに行われてきた環境行動研究および人間－環境系研究について概観をし、既往研究との関連において、本研究における人間－環境系の捉え方および人間行動の捉え方について説明をする。その上で、人間－環境系における人間行動を包括的に捉える理論的枠組である、Peirceの記号過程のモデルについて説明を行い、人間行動を記号過程として位置づける。

3章は、人間－環境系を複雑系として捉え、マルチエージェントシステムを用いて解明するという研

究を推進する上での方法論的立場について説明をする章である。本研究では、人間－環境系を複雑系として捉え、複雑系を解明するにあたってマルチエージェントシステムを用いる構成的手法を適用することによって系の解明を行う。その上で、マルチエージェントシステムとしての人間－環境系の捉え方について明確にし、研究で採用する構成的手法について説明を行う。

4章は、本研究で研究対象とする人間行動および建築・都市空間について説明する章である。そこで、京都精華大学天ヶ池周辺を具体的な研究対象地として選定した経緯について説明を行う。

5章から8章は、京都精華大学天ヶ池周辺における人間行動の調査に基づく人間行動の記号過程の分析についての章である。基本的には、①調査、②記述、③分析、④③に基づくモデル化およびシミュレーションによる分析、の順序をとる。

5章は、動画および写真を用いた調査に基づく、人間行動の記述の章である。人間行動を、位置の移動である「流動」と流動途中の位置の停滞の状態である「滞留」とに着目して記述を行う。

6章は、5章で行った人間行動の記述に基づく、基礎的な統計解析に基づく人間行動の記号過程の解読の章である。人間行動が記号過程であり、同じ環境でも様々な解釈がされ、それに伴って異なった人間行動が誘発されるという事実を確認する。そこで、調査地において十分に滞留の確認することのできる一か所を選定し、その箇所における流動途中における滞留に着目して人間行動と環境記号との相互関係について、主にクロス集計を用いて意味のカテゴリごとに滞留がどのように表れているかを確認する。そして、日常の自由な人間行動の記号過程について、マルチエージェントシミュレータを構築しシミュレーションを行うことによって解読するという一連の研究の流れを構築する。

7章は、5章で行った人間行動の記述を、確率ネットワークを用いて分析を行う章である。6章では特定の一か所に着目して研究を行ったが、7章では、調査地全体を包括的に扱うことによって、6章で確認した滞留が、流動の途中でどのように誘発されるのかについて解明する。そこでまず、調査地全体を包括的に扱うことを可能にする人間行動および環境記号それぞれの分類方法を提案し、調査対象とした広場空間内に入ってから出るまでの人間行動のプロセス全体の分析へと展開する。このとき、人間行動の分析に確率的な視点を導入し、人間行動の記号過程ベイジアンネットワークを用いて分析をすることによって、分析で発見した相互関係をそれぞれ確率値によって定量的に評価することを目指す。そしてさらに、この分析に基づいて、6章で構築したシミュレータを発展させ、流動の途中でどのようにして滞留が誘発されるのかについて分析する。

8章は、6章や7章では表れ出なかった人間行動の記号過程を解明することを目的として、人間行動の聞き取り調査に基づく人間行動の記号過程の解読を行う章である。まず、人間行動の聞き取り調査を通して、人間の思考自体の記述を試みる。具体的には、聞き取り調査における発話分析を通して人が広場に見出す意味を解読し、広場内における滞留を誘発するさまざまな環境記号を抽出する。そして滞留を誘発するさまざまな環境記号が、環境の定量的特性(距離や位置関係)とどのように関わっているかについてロジスティック回帰分析を用いて検討し、7章で構築したシミュレータを発展させることによって、動画や写真には表れない人間行動の記号過程について解読していく。

9章は結論である。

fig.1-1に本論の構成を図示する。

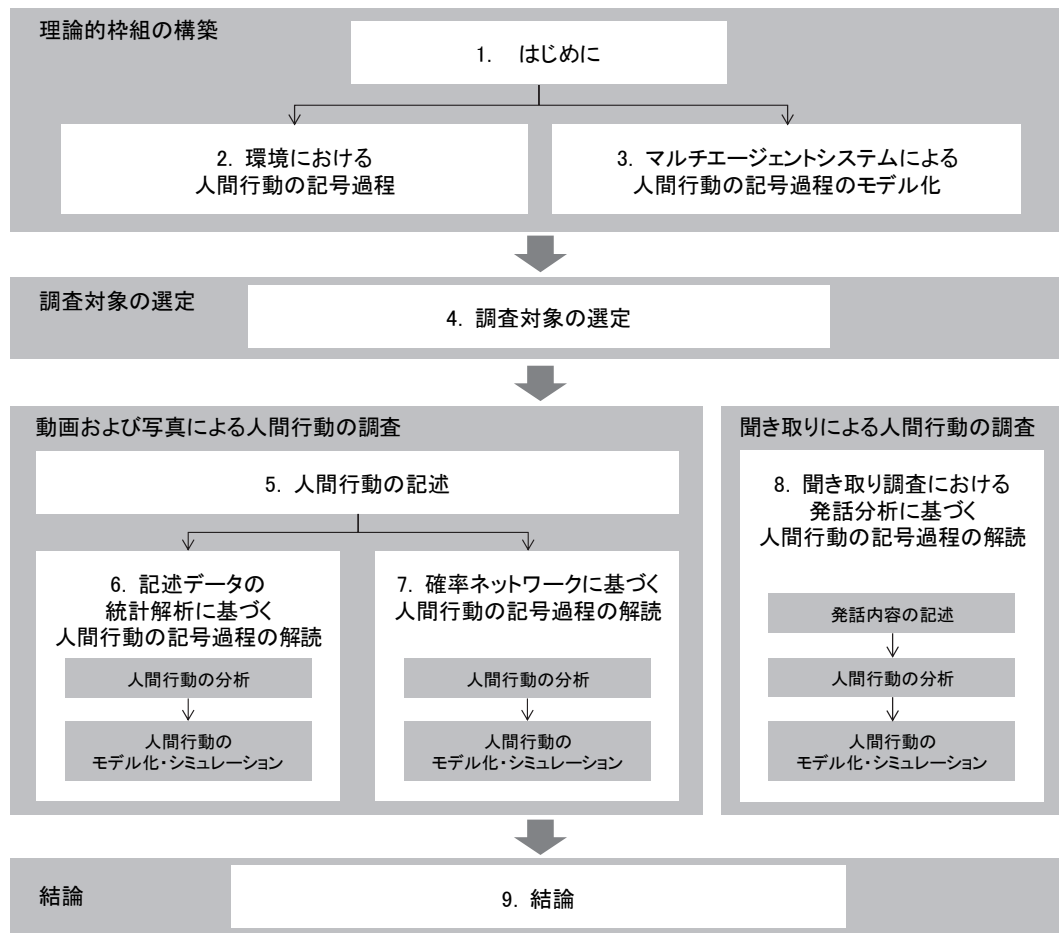


fig.1-1 論文の構成

1.4 既往研究との関係性

各章に対応づけて既往研究を概観し、本論文を位置づける。

人間行動の流動および滞留を対象としている既往研究としては、建築・都市の分野では、流動者と滞留者の分布パターン分析や、流動と滞留に影響する空間的要素および人間的要素の分析など、多数行われている¹⁰⁻¹³。近年建築・都市分野をはじめ、機械、社会技術研究などの分野において、購買行動、駅構内での群集流動や緊急時の避難行動など、法則性があるためにシステムとして再現性の高い現象を中心的な対象として、多数の自立した主体からボトムアップに全体を構成していくシステムについて扱う研究が多くなされている¹⁴⁻¹⁷。

7章に関連して、ベイジアンネットワークは、本報で扱う日常の自由な人間行動のように、無数の要因が複雑に関係し、同一の条件下でも一意に決まらない不確実な情報を伴った事象にアプローチする方法の一つであるが、近年人工知能の分野をはじめとし、生物学、医学など、さまざまな分野でベイジアンネットワークを応用した研究を確認することができる。本報と同様、環境と人間行動との相関関係に人間行動のデータに基づいてアプローチする研究としては、店舗内における人間の購買行動に関する研究や^{18,19}、子供の行動に関する研究^{20,21}など多く見られる。

また、7章のように、建築・都市空間を記号集合として捉え、記号集合の分節の仕方について考えることは、建築記号論においては一般的であるが^{22,23}、本研究に関連して、C.S.Peirceの記号分類を建

築に応用している例としては、Blomeyer²⁴、Helmholtz²⁴、Dreyer²⁵、Ertekin²⁶等の研究がある。これらは Peirce の記号分類に基づいて、記号集合としての建築の分類について言及しているが、中でも、G.L.Koenig は、Peirce の記号論の流れをくむ C.Morris の行動主義的記号モデル²⁷を導入し、人間行動との関係性から建築的記号の定義を試みている²⁸。

8 章に関連して、人間の環境に対する解釈(人間が環境に見出す意味)と人間行動との関係性に主眼を当てた研究としては、1970 年代にはすでに Canter によって人間行動と人間が環境に見出す意味との関係性について述べられているように²⁹、関連する研究は多い^{30,31}。近年では石黒らによって京都市の鴨川における水辺空間に滞留する人を対象とした聞き取り調査に基づいた人間行動の記号過程の解読も行われている^{32,33,34}。

これらの研究に対する本研究の独自性は、人間と環境との多様かつ動的な相互作用を人間行動の記号過程として位置づけた上で、ベイジアンネットワークを用いて構造化していること、そしてそれに基づいて、同時にマルチエージェントシステムとして全体をモデル化し、その上で建築・都市空間における人間行動の記号過程を、建築・都市空間の設計に焦点を当てながら分析していることにある。

また、建築・都市空間の設計への応用の観点から、人間が環境に見出す意味に基づく環境と人間行動との関係性の解読に留まらず、環境の意味と環境の定量的な特性(距離、面積、高度など)を表す物理量の提案へと研究を展開している点にも独自性がある。

-
- 1 G.T.Moore, D.P.Tuttle, S.C.Howell, 小林正美(監訳), 三浦研(訳): 環境デザイン学入門, 鹿島出版会, 1997.
 - 2 O.Newman: *Defensible Space*, Architectural Press, 1973
 - 3 R.Sommer: *Personal Space: The Behavioral Basis of Design*, Prentice Hall Trade, 1969.6.
 - 4 Vitruvius は、「すべてのものには、特に建築には、この二つすなわち意味が与えられるものと意味を与えるものが含まれている。意味が与えられるものとは、それについて語られるよう提示されている事物をいい、意味を与えるものとは、学問の理に従って展開された解明をいう」として、建築の意味について言及している。ウィトルーウィウス, 森田 慶一(訳): ウィトルーウィウス建築書, 東海大学出版会, 1979.09.
 - 5 C・ジッテ, 大石 敏雄(訳): 広場の造形, SD 選書, 鹿島出版会, 1983.
 - 6 瀬在良男: 日本大学人文科学研究所研究紀要, 第 2 号, プラグマティズムと現代記号理論の形成—C・モリスの「実験的人間学」試論一, p.2, 1960.
 - 7 門内輝行: 東京大学学位論文, 1997.01.
 - 8 K.Lynch, M.Lynch, T.Banerjee: *City Sense and City Design: Writings and Projects of Kevin Lynch "Openness of Open Space (1965)"*, MIT Press, Cambridge MA and London, 1990.
 - 9 J.Jacobs, 黒川紀章(訳): アメリカ大都市の死と生, 鹿島出版会, 2001.
 - 10 坂井猛, 萩島哲, 有馬隆文: 時刻レイヤーを用いた滞留の実態と広場の要素に関する考察, 日本建築学会計画系論文集, 第 583 号, pp.99-104, 2004.9.
 - 11 田中元喜, 竹内友里, 西沢志信, 山下哲郎: 実場面における滞留と移動の環境行動に関する考察, 日本建築学会計画系論文集, 第 572 号, pp.49-53, 2003.10.

- 12 指田孝太郎,岡田光正,柏原士郎,辻正矩: 広場における滞留者の分布予測モデルについて,日本建築学会大会学術講演梗概集,計画系分冊,第 57 号 pp.1499-1500,1982.8.
- 13 渡辺仁史,中村良三,浜田啓,山脇陽治,諸井陽児,池原義郎: 人間-空間系の研究 その 6 空間における人間の分布パターンの解析,日本建築学会論文報告集,第 221 号,pp.25-30,1974.7.
- 14 堀宗朗,犬飼洋平,小国健二,市村強: 地震時の緊急避難行動を予測するシミュレーション手法の開発に関する研究,社会技術研究論文集,Vol.3, pp.138-145,2005.
- 15 松田泰治,大塚久哲,樗木武,大野勝,磯部淳志: 火災および避難誘導灯を考慮した地下街における群集の非難行動シミュレーションに関する研究,消防輯法,pp.117-122,2002.
- 16 森下信: 交通流・人流のマルチエージェントシミュレーション,システム制御情報学会,Vol.46,No.9,pp.532-538,2002.
- 17 森下信,山本英臣,大高善光,中野孝昭: セルラオートマトンによる小売店舗内購買シミュレーション,日本計算工学会論文集,pp.149-154,1999.
- 18 石垣 司,竹中 毅,本村 陽一: 2重潜在クラスモデルとベイジアンネットを結合した小売サービスにおける顧客購買行動モデリング,電子情報通信学会技術研究報告 IBISML, 情報論的学習理論と機械学習, 110(76), pp.165-171, 2010.06.
- 19 石垣 司,本村 陽一,陳 希: 大規模データと認知構造を導入した消費者行動モデルについて,電子情報通信学会技術研究報告 NC, ニューロコンピューティング, 108(480), pp.319-324, 2009.03.
- 20 河田諭志ほか 4 名: 室内における幼児の行動予測のための確率的因果構造モデルの学習と推論,電子情報通信学会技術研究報告, NC, vol.107, No.542, 279-282, 2008.3.
- 21 野守耕爾ほか 4 名: 乳幼児の環境誘発行動を予測する計算モデルの開発, The Japanese Journal of ergonomics, vol.46, No.2, pp.166-171, 2010.4.
- 22 R.De Fusco: *Storia dell'Architettura Contemporanea*, Editori Laterza, 1979.
- 23 M.L.Scalvini: Structural Linguistics versus the Semiotics of Literature: Alternative Models for Architectural Criticism, in G.Broadbent, R.Bunt, C.Jenks (eds.): *Signs, Symbols and Architecture*, John Wiley & Sons, pp.411-420, 1980.
- 24 G.R.Blomeyer, R.M.Helmholtz, et al.: Semiotic in Architecture -A Classifying Analysis of an Architectural Object-, *Semiosis1*, Heft1, Agis-Verlag, pp.42-51, 1976.3.
- 25 C.Dreyer: DIE REPERTOIRES DER ARCHITECTURE UNTER SEMIOTISCHEM GESICHTSPUNKT, *Semiosis19*, Heft3, Agis-Verlag, pp.37-48, 1980.9.
- 26 A.Ertekin: Objekt und Raumzeichen in der Architektur: Analyse und Syntese auf den Grundlagen der abstrakten Semiotik von Charles Sanders Peirce und der erweiterten Semiotik von Max Bense und Elisabeth Walther, Stuttgart: Diss. Ing. 1981.2.
- 27 C. Morris は、Peirce の記号モデルを行動科学の枠組みのもとで展開させた記号モデルを提示し、記号過程を行動との関連から説明している。C. Morris: *Signs, Language and Behavior*, George Braziller Inc., pp.17-20, 1946.
- 28 G.L.Koenig: *Architecture e Comunicazione: Preceduta da Elementi di Analisi del Linguaggio Architettonico*, Liberia Editrice Fiorentina, 1970.
- 29 D.Canter: *The Psychology of Place*, London Architectural Press, 1977.

- 30 G.T.Moore: Knowing about Environmental Knowing: The Current State of Theory and Research on Environmental Cognition, *Environment and Behavior*, vol.11, no.1, pp.33-70, 1979.3.
- 31 R.L.Genereux, L.M.Ward, J.A.Russell: The Behavioral Component in the Meaning of Places, *Environmental Psychology*, vol.3, issue 1, 1983.3-11.
- 32 石黒紘介, 門内輝行: 人間-環境系の記号過程としての滞留行動の把握: 京都・鴨川の水辺空間における人間-環境系の記号過程に関する研究(その 1), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.705-706, 2009.7.
- 33 久米みどり, 石黒紘介, 門内輝行: 滞留行動を誘発する環境記号: 京都・鴨川の水辺空間における人間-環境系の記号過程に関する研究(その 2), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.707-708, 2009.7.
- 34 橋本行央, 石黒紘介, 門内輝行: 滞留行動を誘発する環境の構造の解説: 京都・鴨川の水辺空間における人間-環境系の記号過程に関する研究(その 3), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.709-710, 2009.7.

第2章

環境における人間行動の記号過程

2 環境における人間行動の記号過程

本研究は、建築・都市空間における意味の現象に焦点を結び、人間行動を記号過程として捉える研究であることについてはすでに述べた。人間行動を記号過程として捉えるということは人間行動を人間の思考との関連から捉えることに他ならないが、環境における人間行動と人間の思考との結びつきについての研究は、アメリカ心理学における一連の流れの中で見ることができる。というのも、C.S.Peirce がアメリカ心理学に与えた影響は大きく、特に、後述する W.James(1842-1910) による、思考を行動との関係において見る考え方は Peirce に端を発するものである¹。

そこで本章では、アメリカ心理学における行動主義の流れから、今日の人間行動と環境との関係性についての既往研究に至るまでの流れを追い、環境における人間行動がどのように研究対象として扱われてきたのかについて概観し、どのような既往研究の流れに本研究を位置付けているのかについて明らかにする。その上で Peirce の記号論に基づく人間行動の記号論的定位置を試み、人間行動の記号過程を扱うということがどういうことであるのか、そしてまた、本研究でいうところの環境の意味とは何であるのかについて明確にする。

2.1 研究対象としての環境における人間行動

かつて環境は、人間や動物を受け入れるただの場所として捉えられていて、環境が人間行動の在り方や生起に対する一つの決定要因としては考えられていなかった。人間行動に対する環境の積極的な役割が示唆されたのは、十七世紀、デカルトによる「反射」の予見においてである²。その後「反射」が十九世紀に入ってから独立して研究され始め、そして生理学の分野において、環境の作用が「刺激」であり、それに対して「反射」があるとして研究されることとなる³。ここで述べる古典的行動主義心理学における刺激-反応理論(S-R 理論)は、こうした背景をもとに生まれたものである²。

一方で人間行動に関する研究は、生物としての人間についてアプローチするダーウィニズムの影響を受けて、生物学主義から出発した³。生理心理的な過程に着目する W.Wundt(1832-1920)の古典的心理学は、当時の生物学主義の流れに位置づけることができる³。

Wundt の古典的心理学は、要素主義に基づき意識を静的な構造として捉えていたわけであるが、こうした Wundt の古典的心理学に対する反発として、W.James は、意識をダイナミックな流れとしてとらえ、精神や心を環境との交流のなかにみようとする心理学を展開した³。ここで James は、従来の心理学の中心の対象であった意識を、行動(あるいは行為)の一部分として考えたのである³。

James による心理学はのちに機能心理学⁴として、シカゴ学派に属する J.Dewey(1859-1952)、J.R.Angell(1869-1939)によって展開されることになるが、その後心理学において人間行動が研究対象として明確に議論され始めるのは、Angell の教え子であり I.Pavlov の条件反射理論に強く影響を受けた J.B.Watson(1878-1958)による古典的行動主義心理学においてである⁵。Watson(1878-1958)による古典的行動主義心理学とは、意識の存在を無視し、客観的に観察できる行動のみを研究対象として、人間行動を環境からの「刺激」に対する「反応」として捉える刺激-反応理論(S-R 理論)を基礎とする心理学である⁵。

しかし、「Pavlov の古典的な条件反射理論をあらゆる行動の唯一の説明原理と考える機械論、一元論」⁷に基づく Watson の理論には限界があり、後に C.L.Hull(1832-1920)、E.C.Tolman(1886-1959)、

B.F.Skinner(1904-1990)らによる新行動主義によって修正されることになる⁶。中でも Tolman は、目的的行动主義(purposive behaviorism)と呼ばれる立場をとり、目的行動における環境の認知過程や学習の側面に着目する⁶。Tolman によれば、認知過程は、目的行動における要求の目的物である「記号対象」significate、記号対象と行動者との相互関係、目的に達するための手段である「記号」sign、の三つからなる行動環境の全体構造「記号ゲシュタルト」sign-gestalt を認知することであるとする^{6,7}。

Tolman の記号ゲシュタルト理論においても見られるように、ゲシュタルト心理学が人間行動研究に与えた影響は大きい。ゲシュタルト心理学は主に M.Wertheimer(1880-1943)、W.Köhler (1887-1967)、K. Koffka(1886-1941)、K.Lewin(1890-1947)らによって展開された一連の心理学のことを指すが、初めて心理学にゲシュタルトという概念を持ち込んだのは C.V. Ehrenfels(1859-1932)である⁸。Ehrenfels は、①要素の総和以上のものであり、②移調可能であるという基準のもとに成立するゲシュタルト性質を用いて、心理現象の成立について説明することを試みている^{8, 11}。②の移調可能であるとは、音楽用語に基づいており、ある一つの曲において全てを転調した場合、音の高さは全て変更されているのにも関わらず、転調前の曲と転調後の曲とは、同じ曲として把握することができる性質のことを指している。Ehrenfels によるこのゲシュタルト質の概念が Köhler に引き継がれ、のちのゲシュタルト心理学に重要な役割を果たしている。

2.2 環境行動研究における人間－環境系

今日では人間行動は、生物学、心理学、哲学、社会学、経済学など、幅広い分野においてさまざまに扱われる概念であり、全てに一貫した概念規定を与えることは容易ではない。人間行動は、遺伝子などのレベルから、経済活動や文化活動のような文化・社会的なふるまいのレベルにいたるまで、様々な視点からそのふるまいを捉えることができる。つまり、人間行動はあらゆるレベルにおけるふるまいの総合体であり、その総合性よび多面性ゆえに、どのような視点から捉えるかによって、その概念は決定されるということが出来る。換言すれば、人間行動は人間をとりかこむ環境の全体の内に位置づけることなしには理解することができない概念なのである。

こうして近年、人間行動が、人間と人間を取り囲む環境を含めた人間－環境系という一つの系の中に位置づけて研究される動きが高まってきている。人間が人間同士の相互作用や環境から影響を受けて常に変化をし続けていることや、構築物が自然と劣化していくことに見ることができるよう、人間はなんらかの形で常に環境と相互に作用し続けている。人間行動は、こうした環境との無数の相互作用の結実であり、人間－環境系において位置づけることなしには理解することができない。

ここで問題になるのが、人間や環境を、どのように捉えるかということである。人間と環境は分かち難い関係性の中にあり、それぞれをどのように定義づけるのか、そもそもそれぞれを分かちつことのできるのかどうかについて、これまでも多くの議論がなされてきた⁹。

そこで本節では、本研究と最も関わりの深い研究分野の一つである、環境と人間行動との関わりについて探求をする環境行動研究において、人間－環境系の観点から人間行動がこれまでにどのように捉えられてきたかについて概観していく。中でもゲシュタルト心理学の流れをくむ K.Lewin の場の理論や、R.Barker、J.J.Gibson らによる生態学的アプローチをはじめとして、人間行動と環境との関係性について探求している研究を本研究との関わりにおいて概観し、研究の位置づけを試みる。

2.2.1 生活空間

人間行動を人間－環境系の全体性において捉える試みは、ゲシュタルト心理学の流れにおいて既にみることができる。中でも K.Lewin(1890-1947)によって示される場の定義は、人間行動との関連性においてなされており、環境を人間も含めたあらゆる要素の総体であると捉え、人間行動を、環境を構成するあらゆる要素との相互作用の結実であるとして捉える本研究の基本的立場は、K.Lewin(1890-1947)によって示される場の定義における基本的立場に依拠している。

Lewin は、人間行動(B)を人(P)とその環境(E)との関数関係($B=F(P,E)$)として捉え、さらにこのとき、人間と環境を互いに独立なものと捉えるのではなく、環境と人間とが相互に依存的な関係であるとする($E=F(P)$ もしくは $P=F(E)$) (1946)¹²。さらにこの人間と環境とが相互依存している状況の全体性を個人の生活空間(Lsp)と呼び、 $B=F(P,E)=F(Lsp)$ と表した(1946)¹²。つまり、行動に影響を与える全ての諸要因(相互に関連し合っている)が共存する事実の全体が生活空間であり、それこそが場(Field)であるとしているのである(1946)¹²。

Lewin にとっては、すべての人間行動(動作、思考、希望、努力、評価、成就等をふくめて)は、一定の時間単位における場のある状態の変化(dx/dt)である(1946)¹²。換言すれば、人間行動は共存する事実の総体、つまり場から誘導されるものであり、人間行動を説明するということは、①生活空間(Lsp)を科学的に表現する方法を見出すこと②行動を生活空間に連結する関数(F)を決定することに等しいと Lewin は説明している(1946)¹²。

Lewin の人間－環境系における人間行動の捉え方として特徴的なのは、人間行動が過去にも未来にも依存するものではなく、現在の場に依存するものであり、行動に対する過去の効果は、単に間接的なものにすぎないとする点であろう(1942)¹²。人間行動に対する過去の効果は、単に間接的なものにすぎず、過去の場合は、現在の場の起源のひとつであって、人間行動に影響するのは現在の場である(1942)¹²。

さらに本研究に関連して、Lewin は、人間行動における人間の位置(現在地)について、人間行動を理解するための最初の前提条件であるとしている(1946)¹²。主体を取り巻く環境の物理的な条件や主体の行動の次の段階は、主体の現在位置に大きく依存するものであるとするとして、人間の位置が人間行動において根本的なものであり、たいていの人間行動は位置の変化、つまり人間の移動として考えられると述べている(1946)¹²。

2.2.2 行動セッティング

Lewin の教え子である R.Barker (1903-1990)と、Barker の同僚である H.Wright (1907-1990)らによって提唱された行動セッティングは、人間行動と環境との組み合わせによるユニットのことであり、人間行動を環境との組み合わせにおいて捉えているという点で本研究と関わりが深い。行動セッティングは環境デザイン研究に対して示唆的な研究結果を残しており、本研究と関係が深い。

(1) 行動セッティング

R.Baker と H.Wright らは、アメリカ合衆国カンザス州 Oskaloosa にて子供の行動を徹底的に観察・記録するという調査を行った。その調査とは、家、学校、そして地域にいたるまで、子供にできる限り影響を与えることなく、子供の行動観察を行い、行動の関連において起こったことを全て記録するというものである¹³。調査期間は長期にわたり、調査員は子供に話しかけられても一切反応せず、子供が調査員を意識しなくなる状態になってから観察を開始するという徹底ぶりであった¹³。これは、理論にすり合わせ

るように観察するのではなく、行動をありのままに観察するという Barker 自身の考え方に基づくものである¹³。R.Baker と H.Wright らによって行われたこの実験で得られた結果が標本資料(specimen records)と呼ばれたのも Barker のそのような考え方を表しているといえよう^{13,14}。

この調査において、1 人の子供の 2 つの場所での各行動以上に、2 人の子供の 1 つの同じ場所での各行動において各行動間に類似性があることが確認された¹⁶。つまり、子供の行動の変化は場所に密接に結びついており、子供個人の行動を単位とするのではなく、行動と場所をユニットとする「行動セッティング (behavior setting)」という単位に着目して観察する方がより自然に人間行動を観察できるということを発見したのである¹³。

このように徹底してありのままの人間行動を観察することによって、人間行動が生起する状況を含めた人間行動のユニットを発見した Barker らは、あらゆる人間行動の基盤として行動セッティングを位置づけた¹³。

(2) Synomorph

後述する行動セッティング間の相互依存の度合いを評価するために必要な概念として synomorph がある。Synomorph とは、特定の人間行動のパターンと特定の環境のパターンとが適合している状況のことを指す。たとえば、牧師が教会で説教をするときの牧師の体の向きと教壇の向きとには特定の適合の仕方があるが、この説教をする牧師と教壇とがフィットした状況は synomorphic であり、synomorphic である状態のことを synomorph と呼ぶ¹⁷。行動セッティングを成立させる人間行動や環境などの要素をそれぞれ全く無関係に配列することはできず、互いに適合する配列は必ず存在する(fig.2-1)¹⁷。したがって、synomorph も人間行動と環境とによるユニットであり、行動セッティングは synomorph の集合によって成立しているのである。



Fig. 3.1. Charlie Brown deals with a problem of synomorphy.

fig.2-1 チャーリー・ブラウンが synomorph の問題を扱っている¹⁷

(3) 行動セッティング研究

ここでは行動セッティング研究として、R.Barker をはじめとする行動セッティングについてのその後の研究展開を追い、行動セッティング研究の環境デザインに対する有用性について概観する。

R.Baker らは行動セッティングを単位とした人間行動と環境との関係性についての研究を展開している。例えば、地域における行動セッティング研究として、各町における様々な行動セッティングへの参加者人数や満足度を調査し、各町の行動セッティングの比較を行っている。そこでは、人口の少ない町の方が、各行動セッティングへの参加人数が多く、また行動セッティングのバリエーション自体が多いことなどが明らかにした¹³。また、高校における行動セッティング研究としても同様にして、行動セッティングへの参加人数や満足度を調査し、大きな高校においては、生徒の参加できる行動セッティングのバリエーショ

ンは豊富であるものの、小さな高校と同じような水準で生徒を活動に参加させることができず、途中でやめてしまう学生や、欠席する学生が多く、満足度が低いことなどが発見されている^{17, 18}。

こうした一連の研究は、後に研究対象となる母体(町や高校など)の規模と行動に対する参加者についての理論である Under Population Theory として、行動セッティングにおける行動の参加者の人数と参加者の満足度との関係性が fig.2-3 のような関係性にあるとして結論付けられている¹³。

しかし、このように行動セッティング間を比較するとなると、問題となるのはそもそもどこまでを一つの行動セッティングと捉えるのかということであろう。この問題に対して、Barker らは行動セッティングを構成する synomorph、および行動セッティング同士の相互依存度を表す指標である K-21 という指標を提案している¹⁹。各行動セッティングには、参加人数、行動のリーダー、行動の目的など、様々な特徴をもつということは明らかであるが、こうした特徴を体系的に扱うことを可能にするのが K-21 という指標なのである。具体的には、各行動セッティングを構成する synomorph 同士の相互依存度を K-21 によって評価し、類似性の高い synomorph 同士はクラスタ化され、そうでなければ別々に捉えられるというように、行動セッティングの単位は、synomorph の相互依存度に基づいて決定されていく^{13, 20}。

K-21 を用いて、町全体の行動セッティングを極座標地図上に表したものが fig.2-2 である。この極座標地図における円の大きさは、環境の豊かさ(環境の豊かさは人々の種類や人数、行動の種類によって決定され、大きいほど豊かであることを示す)を表している¹³。さらに、地図上の円の配置からは、コミュニティがうまく統合されているかどうかを知ることができる。統合されていないコミュニティの場合、コミュニティの中心的な存在である行動セッティングの豊かさの程度が低く、さらにその中心的なセッティングよりも豊かなセッティングが、物理的に離れた場所にたくさんある¹³。逆にうまく統合されているコミュニティは中心的な行動セッティングの豊かさの程度が高く、他のセッティングが物理的に近い位置にたくさんあり、離れた位置に他の行動セッティングのクラスタを持たない^{13, 21}。

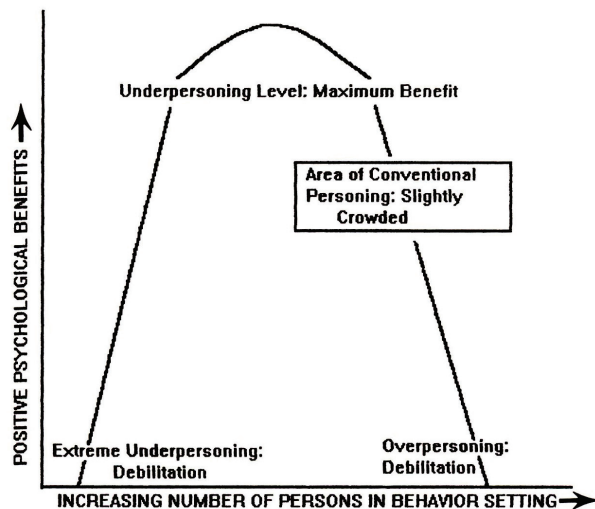


Figure 10.6. Undermanning Effects and Size of Settings in Organization

fig.2-3 Under Population Theory における
行動セッティングの参加者の人数と
参加者の満足度との関係性¹⁵

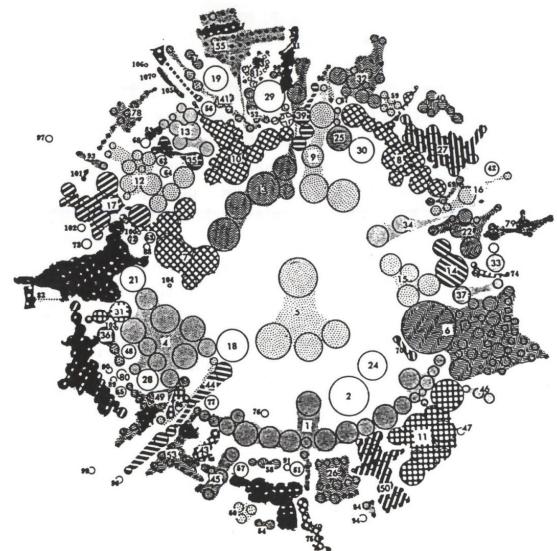


Figure 10.8. Polar Coordinate Map of Midwest Behavior Settings
SOURCE: From Barker and Wright (1955).

fig.2-2 K-21 によるある町の極座標地図²¹

また、R.B.Bechtel らは、K-21 を用いた行動セッティング研究を展開し、地域のコミュニティデザインに対して示唆的な結果を提示している¹³。Bechtel は K-21 を用いた行動セッティングの相互依存性につ

いての研究から、コミュニティにとって中心的な行動セッティングが重要な役割を担っていることを発見し、行動セッティングの観点から中心的役割をはたす場所を Behavioral focal point と名づけた¹³。コミュニティをデザインするにあたっては tab.2-1 の条件を満たす Behavioral focal point の設計が重要となる。

tab.2-1 の条件は、人々が互いに顔を合わすことのできる場所、つまり豊かな行動セッティングが生まれるための可能性を与えているにすぎないが¹³、人間行動に基づいた環境デザインの先駆的研究として注目に値する研究である。

tab.2-1 適切な Behavioral focal point の条件

1. だれしもが簡単にアクセスできる場所にある
2. 十字路にある、特に歩行者による通行のある十字路にある
3. さまざまな種類の人々、行動のまざった、豊かな場所である
4. 最高に見やすい場所にあり、人々によって見つめられつづける関係にある
5. たくさんの座る場所がある。特に食事や飲み物を取ることのできる座る場所がある。

2.2.3 環境のアフォーダンス

人間との関係性において環境を捉える考え方として、J.J.Gibson(1904-1979)による環境およびアフォーダンスについての概念が挙げられるだろう。アフォーダンスは、前節で述べた行動セッティングの概念とも関連する、生態学におけるニッチ(niche)の集合体であるとされ(後述)、生態学的アプローチである行動セッティングおよびアフォーダンスの2つの概念の間に関連性をみることができる。

また、知覚との関係性において環境が動物に提供する可能性について言及している Gibson の「アフォーダンス」および「アフォードする(誘発する)」という概念は、人によって環境が異なると解釈されるとしている本研究とも関連が深い。

(1) Gibson の環境の定義

Gibson は知覚心理学者であり、ゲシュタルト心理学者の K.Koffka の教え子である。Gibson は第二次世界大戦中に視空間についての研究に取り組み、空軍パイロット訓練法や選抜法を考案し、多大な成果を上げているが、Gibson が後に確立した「生態光学」(ecological optics)は、戦時下に構想した知覚理論を展開したものである²²。

Gibson の環境の定義において特徴的なのは、環境の概念を、知覚する主体を含めて定義をしている点であろう。Gibson の「生態光学」では、人間によって知覚される世界と、幾何学的な世界とは明確に区別がなされている。Gibson によれば、動物によって知覚される世界が「環境」であり、したがって「環境」はそれを知覚する主体によって異なるものである。そして、「環境」は「媒質(medium)」、「物質(substances)」、および両者を分かち「面(surface)」によって記述され、座標系によって記述される幾何学的空間とは性質を異にする²²としている。

(2) アフォーダンス

アフォーダンスという言葉は Gibson による造語である。Gibson は、アフォーダンスを説明するにあたり、まず環境の「媒質(medium)」を「環境媒質の特性は呼吸を可能にし、運動することができ、見るようにできるように照明で満たすことができ、また振動や拡散する発散物を検知することを可能にしている。

さらに、それは均質であり、上・下という絶対的關係軸を有する」²⁴と説明している。その上でアフォーダンスとは、「こうした自然が提供するもの、またこれらの可能性ないしは機会のすべて」²⁴であり、アフォーダンスの諸特性は動物の進化の歴史を通して全く変わることなく保たれるものであるとしている。

そしてアフォーダンスは「環境が動物に提供 (offers)するものであり、環境が動物に用意したり備えたりする(provide or furnishe)もの」²³でもある。つまりアフォーダンスという言葉で Gibson が示そうとしているのは、アフォーダンスは環境が動物に対して提供する可能性であり、なんらかの行動をする機会を与えうる環境の性質であるということである²⁵。アフォーダンスは物理的なものでも現象的なものではなく、環境を知覚する動物との関係で存在する環境の特性のことを指しているのである²³。したがって、同じ対象物を見ていても、人によって異なったアフォーダンスが知覚される。

Gibson は陸地を例としてとりあげ、アフォーダンスの概念について説明している。水平で凹凸がなく、動物の大きさに対して十分な広がりを持った堅い陸地の表面はその動物支える(support)ことをアフォードし、歩くことも走ることもアフォードする²³。陸地の特性はそれぞれの動物に固有なのであって、幾何学的には面として記述されるが、ある動物にとっての陸地の特性はその動物との関係において記述されるものであり、決して抽象的物理的特性ではない²³。

さらに Gibson は、アフォーダンスを生態学におけるニッチ(niche)の概念と対応づけて説明している。ニッチとは、建築における彫像がぴったり収まる場所のことを指し、そこで比喩的に生態学においては、動物が適合する環境の特徴のユニットのことを意味する用語である²³。Gibson によれば、アフォーダンスとはニッチの集合体である。このニッチの概念は、先に述べた行動セッティングの概念とも関連する概念であるが、いわばアフォーダンスは、行動に関連する環境—知覚のセッティングとして位置付けることができるであろう。

2.2.4 なわばり行動

人類学者 E.T.Hall(1914-2009)は、人間のなわばり行動における空間を媒介としたコミュニケーション(特に異文化間のコミュニケーション)を主題とする、人間の空間の使用についての観察と理論²⁶である「プロクセミクス(proxemics)」についての研究を開始した。

Hall は、第二次世界大戦の終盤にアメリカ合衆国国務省に雇用された人類学者である。人類学者の研究の知見を用い、異なる文化を背景とする者同士の間にかかる誤解を避け、当時敵国であった日本とドイツに対して行うアメリカ側の軍事的な作戦をスムーズに運ばせることが狙いであった²⁷。

Hall には異文化による摩擦の原因をつきとめることが求められていた。そこで Hall は、話すときに互いの間を取る距離の違いに、日本人もしくはドイツ人が、アメリカ人との間にちょっとした摩擦が起こる主要な原因の一つがあることを発見した²⁷。

Hall はこうした人間同士の距離のとり方の研究から、空間の使い方はそれ自体がコミュニケーションとしての機能をもつと考え、異文化間で異なる距離の感覚をコミュニケーションと対応させて分類し、3つの距離帯を提案するに至ったのである²⁸。

Hall が提示した3つの距離帯は次の通りである。

(1) 固定相空間³¹ (fixed space)

壁などの物理的境界によって形作られる領域が固定相空間である。例えば家の領域などが固定相空間に分類できるが、比較的安定したなわばり領域を形成する。個人および集団の行動を組織する上で最も基礎

的な方法である。

(2) 半固定相空間³¹ (semi-fixed space)

半固定相空間は、カーテンや家具などの可動の要素によって形作られる領域である。半固定相空間は意味の伝達のために、様々な方法によって用いられるため、人間同士のコミュニケーションにおいて重要な役割を果たす。

(3) インフォーマルな空間³¹ (informal or dynamic space)

インフォーマルな空間とは、人と人との距離によって構成される空間のことを指す。インフォーマルな空間は、人間が他者とインタラクトする際に無意識に取る距離であり、意味深い空間である。

Hall はインフォーマルな空間についてさらに研究を進め、知覚可能な領域内における人と人の間の距離について、4つの距離帯(密接距離、個体距離、社会距離、公衆距離)を提案している。fig.2-4 は Hall が提案した4つの距離帯を説明するチャートである。

- ①密接距離³¹ (intimate distance ;0-45 cm)
- ②個体距離³¹ (personal distance ;45-120 cm)
- ③社会距離³¹ (social distance ;120-360 cm)
- ④公衆距離³¹ (public distance ;360- cm)

なお、こうしたプロクセミクスについての実証的研究については、O.Watson²⁹や、D.Loof³⁰らによって行われている。プロクセミクスはある意味では空間の記号論であるといえることができる³²。そこで本研究では空間の記号論の代表的な例として、空間におけるなわばり行動の知見を取りこんで研究を展開する。

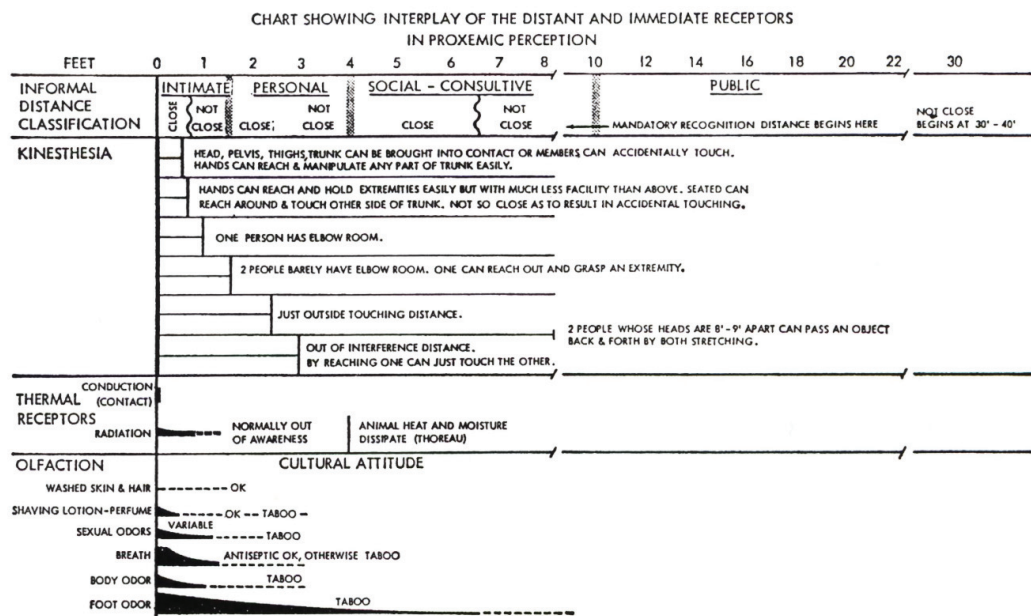


Figure 7.1. Chart of Proxemic Locations

SOURCE: From Hall (1969, pp. 126-127); reprinted by permission.

fig.2-4 proxemics における距離および位置関係についてのチャート

2.2.5 空間移動

本研究では人間行動における流動に着目して研究を行っているが、本研究と関わりの深い空間移動の研究として、建築・都市空間におけるシークエンスノーテーションについての研究がある。ノーテーションとは、もともと様々な状態を記録することや、記録する際の表記法を指し示す言葉であり、音楽、言語、数学、化学などあらゆる分野で用いられ、「記譜法」とも呼ばれる³³。したがって建築・都市空間におけるシークエンスノーテーションとは、空間の連続的な記述法や、人間の空間移動の際の連続的な空間体験の記述法の事を示す。1960年代に D.Appeleyard³⁴が景観を連続的に記述するノーテーションを作成したことに始まるが、特に本研究と関連して、P.Thiel³⁵が都市空間を移動中の環境の状態と人間の行動・心理状態を連動させるようなノーテーションを提案している³³。Thielによれば、「視覚世界は、時間の消費を伴う動的なプロセスであるとし、我々の自然環境および構築環境を構築する空間、表面、物体、出来事、そしてそれらの意味は、あらゆる組み合わせにおいて結合されているが、それらは同時に理解されるのではなく、なんらかの時間的連続性において経験されるもの」³⁶である。

その他に人間行動における流動について関連する研究としては、経路探索研究がある。経路探索(way-finding)とは、古くは地上や海上における目的地にたどり着くまでの旅程の探索の意味で用いられていた言葉であるが、建築・都市の分野においては、1960年代に K.Lynch が『都市のイメージ』で、経路探索行動は「外的な環境からの明確で感覚的な手がかりの、一貫した使用と組織化である(a consistent use and organization of definite sensory cues from the external environment)」³⁸としているように、目的地にたどり着くまでの空間の認知に関する研究である。先駆的な研究としては、経路探索のプロセスを Decision making のプロセスであるとしてモデル化した R.Passini の 1980 年代の研究がある³⁷。経路探索研究は目的地にたどり着くまでの経路探索のプロセスを研究対象とするが、本研究では、例えば散歩のときの流動など、人間が必ずしも目的地にたどり着くことを目的としない流動も含めて研究対象としている点で、経路探索研究とは異なっているといえよう。

2.2.6 本研究における人間－環境系における人間行動の捉え方

2.2 で概観したこれまでの環境行動研究の知見をふまえて、本研究で対象とする人間行動および人間－環境系の捉え方について説明すると次のようになる。

人間行動を身体全体の位置の移動や身体そのものの動きの観点から定義付け、人間行動は行動の主体と、系を構成する人間も含めたあらゆる要素との無数の相互作用の結果として起こる人間のふるまいであると定義する。

そして人間－環境系における人間と系の相互作用を、人間の環境に対する解釈の観点から位置付け、人間行動は、人間－環境系における人間のあらゆる解釈の結果として現れ出るものと捉えることとする。そしてこのとき、人間の解釈は環境のみによって決定づけられるものでもなく、人間の環境に対する積極的な働きかけのみによって決定づけられるものでもないとするトランザクショナルな立場を取る¹⁰。したがって本研究で「環境」と述べるときには、常に人間も含めた意味での環境のことを指している。

このとき、災害における避難時などとは異なった、日常の自由な状況における人間－環境系における人間行動を対象として研究を進める。

2.3 建築・都市空間における人間行動の定式化

本研究では建築・都市空間における人間行動を、人間－環境系における人間の解釈の結果であるとして捉えることについては、2.2.6において述べた。

そこで本研究では、2.2.6における想定論として、アメリカの記号学者 C.S. Peirce による記号過程の概念を用いる。人間の環境に対する解釈の結果としての人間行動のメカニズムを、Peirce の提示する記号過程のメカニズムとしてモデル化を行い、人間－環境系における人間行動を人間行動の記号過程として捉えていく。

2.3.1 記号論と人間行動

記号論とは、記号現象(semiosis) についての理論である。あるものに人間が意味を認めさえすれば、そこには記号現象が生じている⁴⁰。そして、あるものに人間が意味を認めれば、それらを全て「記号」とみなすことができる⁴⁰。こうしてこれまでも言語における記号現象に留まらず、音楽、写真、建築など、様々な事象に対して記号が見出され、それを記号現象として研究が行われてきた。

人間行動も含めて記号現象を捉えるのは、アメリカのプラグマティズムに基づく記号論の系譜においてある⁴¹。記号論の行動的的定位は、アメリカの記号学者 C.S. Peirce によって始められたとみることができ⁴²、そして G.H. Mead、J. Dewey がつづき、C. Morris のころに体系化された。

本研究では、Peirce による記号論に基づき、人間行動の記号的定位を行う。Peirce による記号論では、記号を観念的なレベルのみで捉えるのではなく、意味を解釈する人間の行動をも含めた記号作用に焦点を結ぶ。Peirce は、記号を広い意味に捉え、記号は心に現れ出るすべての存在であると捉え、人間は記号を介することなくしては思考することができないとし、人間のあらゆる思考と認識を記号過程とみなす立場に立っている⁴³。本研究では、Peirce の記号論における認識論的立場に立ち、人間行動を人間の環境に対する解釈との関連から、記号過程として捉えていく。

Peirce の記号論は、記号現象を対象とした論理学である。Peirce は記号現象を研究するということを、「現象の直接的な観察に基づいて、その観察を一般化することによって、すべての現象を分類できる普遍的なカテゴリーを研究すること」⁴⁰(CP.1.286)であると述べているように、Peirce の記号論はあらゆる現象のカテゴリー論およびそれに基づく、あらゆる関係性についての論理学であるということができる。

2.3.2 Peirce の記号過程のモデル

Peirce は記号を広い意味に捉え、心に現れる全ての存在のことを記号であるとする。そして Peirce は、記号過程を、記号を媒介とした解釈のプロセスとであるとして定式化を行っている。

そこでまず、Peirce の記号過程のモデルの基礎となる、あらゆる現象を分類することのできる 3 つのカテゴリーについて述べ、Peirce による記号過程の定義およびその構造について明らかにする。

(1) あらゆる現象を分類することのできる 3 つのカテゴリー

Peirce はあらゆる現象を分類できる 3 つのカテゴリーを提示し、このカテゴリーに基づいて「記号」(sign)、「対象」(object)、「解釈項」(interpretant) を定義し、記号過程を、記号を媒介とした解釈項へと至る思考作用のプロセスであるとして定式化する。そこでまず、Peirce が示す 3 つのカテゴリーについて説明をする。Peirce が示すこの 3 つのカテゴリーは、あらゆる現象を存在の仕方によって分類するためのカテゴリー

リーである(CP 8.328)⁴⁴。

①**一次性(firstness) : 積極的に、かつ他の何かと関係することなくそのものであるようなものの在り方**⁴⁵

一次性とは、「あらゆる力や理性に関係なく、その内にあっても、あるいはその外にあっても、他のなにものとも関係をもたずに、それ自体であるような」在り方(CP.2.85)⁴⁴である。Peirce は赤色を例にとって、一次性について説明し、「世界の中のすべてのものがまだ赤かったよりも以前から、“赤さ”というものの在り方は積極的な質的可能性として存在していたのである」(CP.1.302)⁴⁴と述べている。すなわち、赤色の一次性は、赤という概念の有無に関わらず存在する、赤のそのままの在り方なのである。

Peirce は一次性を「感覚の質」と名付けている⁴⁵。感覚の質は、それが知覚されるか想起されるか、どこで・いつ出現するかに依存しない。すなわち、一次性あるいは感覚の質は、時間と場所に依存しないから、可能性に従って存在しているともいえる。

②**二次性(secondness) : 第二のものと関連するが、第三のものを顧慮することなく、そのものであるようなものの在り方**⁴⁵

Peirce は二次性を「一つのものがもう一つのものに働きかけるということ、すなわち(いかなる法則や理性も入ってこない)野蛮な作用にある」(CP.8.330)⁴⁴として、「走っていて突然柱にぶつかったとき、筋肉を使って努力するとき、あるいはある情態が新しい情態に籍を譲るとき」(CP.6.19)⁴⁴を例に二次性を説明している。つまり、ある事実に実際に影響を受けることによって初めて存在するようなものの在り方が二次性の在り方である。換言すれば、すべての実際のできごと、すべての具体的な個物のように、場所と時間に依存し、現実性に従った存在の仕方が二次性なのである⁴⁵。

③**三次性(thirdness) : 第二のものと第三のものを相互に関連付けることによって、そのものであるようなものの在り方**⁴⁵

三次性は媒介的な在り方の事を指す。例えば言葉は、言葉が表すものの存在と、言葉を解釈する人によって言葉として存在することのできる存在であり、三次性に属する存在であると言える。しかし、同じ言葉でも、日本語を全く知らない人にとってのひらがなが、ただの絵でしかないように、その言葉を言葉として理解できない場合には、その言葉は言葉としては存在できない。つまり、三次性に属するものは、精神的・意識的な存在様式と活動によって規定されるすべて、思考・認識・関係づけ・表示作用、コミュニケーションと解しうるすべてのものである⁴⁵。

Peirce は、三次性は「表象の同義語に他ならない」(CP.5.105)⁴⁴としている。というのも、表象は、2つのものを関連付ける媒介作用そのものだからである⁴⁶。

Peirce は次のように3つのカテゴリーへの対応物を列挙している⁴⁵。

一次性：知覚または感覚 質 性質 可能性
二次性：経験または行動 行動 対象 現実性
三次性：思考または記号 表示 関係 必然性

(2) **記号－対象－解釈項**

Peirce は、一次性、二次性、三次性の3つのカテゴリーに基づいて「記号」(sign)、「対象」(object)、「解釈項」(interpretant)を定義する。そして記号過程を、記号を媒介とした解釈項へと至る思考作用のプロセスであるとして定式化するのである(CP 2.242)⁴⁴。

①**記号(sign) : 存在の仕方が一次的であり、何かの代わりになるもの**

「記号とは一方でその対象と関係を持ち、他方で、記号と対象との関係に対応して解釈項を対象に関係づけるようなやり方で、解釈項と関係をもつようなものである」(CP.8.332)⁴⁴。心に表れ出る全てであり、対象と解釈項と間に存在するのが記号である。つまり、人間が心に思い浮かぶものは全て記号であり、Peirceによればあらゆる解釈は記号を媒介として行われるのである。

②対象(object)：存在の仕方が二次的であり、記号が指し示す何か

対象とは「知覚可能なもの、あるいは単に想像可能にすぎないもの、あるいは意味では想像すらできないもの」である(CP.2.230)⁴⁴。「それぞれの対象は、単一の知られた現存物、以前現存していたと信じられているもの、現存すると期待されていたもの、またはそのようなものの集合」(CP.2.232)⁴⁴である。つまり、人間が心に思い浮かべる前の可能性であり、記号との関係性においてのみ現れるのが対象である。

③解釈項(interpretant)：存在の仕方が三次的であり、記号が人の心に創り出す記号。人の解釈などがそれに当たる。

解釈項とは、すなわち記号の解釈を示している。解釈項は記号によって人の心に創り出される「同等の記号、あるいは発展した記号」であり、すなわち、解釈項自体もまた記号であり、その記号を解釈することによってまた解釈項が生まれるというように、解釈は無限に連鎖をしていくこととされている(CP.2.303)⁴⁴。

(3) 記号過程

記号過程とは、記号にかかわる過程、あるいは記号に起こる過程、記号にになわれる過程であり⁴⁵、意味に関わる全てのプロセスである。そして、Peirceは記号過程を「記号」、「対象」、「解釈項」による思考作用のプロセスであるとして、記号過程を定式化した。

Peirceは記号過程を次のように説明している。「記号とは、ある観点もしくはある能力において、誰かに対して何かの代わりとなるものである。それは誰かに話しかける。つまり、その人の心の中に同等の記号、あるいはさらに発展した記号を創り出す。それが創り出す記号を、私は最初の記号の解釈項と呼ぶ。記号はその対象である何ものかの代わりとなる」(CP 2.228)⁴⁴。この「記号」、「対象」、「解釈項」による思考作用の過程が記号過程なのであり、Peirceは記号を媒介としたこうした記号現象を記号過程として定式化しているのである。fig.2-5はこのような、「記号」、「対象」、「解釈項」の三項関係を図示したものである。fig.2-5は、「記号」が「対象」の代わりとなるものであり、「解釈項」を創り出す存在であることを示している。つまり、記号は解釈によって記号として存在し、そして記号は必ず対象を持っている。

2.3.3 記号過程としての人間行動の定式化

では、人間－環境系における人間と環境との多面的かつ総合的な相互作用の結果である人間行動を理解するための理論的枠組みとして、アメリカの記号学者であるC.S.Peirceの記号過程の考え方を導入し、建築・都市空間における人間行動を、人間行動の記号過程として定式化を試みる。

(1) 記号過程としての人間行動

Peirceは、記号、対象、解釈項の三項関係によって、人間の思考のプロセスを記号過程として把握したことは先述の通りだが、このPeirceの記号過程の考え方を、建築・都市空間における人間行動に適用し、あらゆる人間行動のプロセスを、環境、目的・状況、人間行動の三項関係からなる記号過程として捉える。つまり、建築・都市空間と人間からなる系の構成要素(環境とみなす)を記号とすれば、人間行動は記号が

創り出す解釈項として位置づけることができる。このとき、対象は、行動の目的・状況など、環境が意味する全てのものである。すなわち、人間行動の記号過程とは、人間が環境(記号あるいは記号の集合)を介して、何らかの目的・状況(対象)を達成するプロセスであると同時に、環境が人間行動(解釈項)を誘発するプロセスである。

すなわち、人間行動を、環境を媒介とした人間の環境の解釈のプロセスの帰結であるとして理解することであり、同じ環境でもそれぞれの人間の目的や状況によって、見出される意味は異なり、それに従い異なる人間行動が誘発されると考えるのが本研究における立場である。

(2) 環境－目的・状況－人間行動

Peirce の記号、対象、解釈項のカテゴリーの三分法を参照し、環境、目的・状況、人間行動のそれぞれを次のように定義する(CP.2.242, CP.2.274)⁴⁴。

- ・ **環境 (記号)** : 主体の心に現れるあらゆるもの。つまり、物理的な建築要素のみではなく、雰囲気やたたずまいなどを醸し出す建築要素の集合も環境記号に含める。存在の仕方が一次的であり、人間の目的・状況を表意するもの。以下、記号として捉える環境のことを環境記号と呼ぶ。

- ・ **目的・状況 (対象)** : 主体の目的や状況であり、環境が指し示す対象としてみなされる。環境を目的・状況との関わりで理解するとき、環境記号の存在の仕方は二次的となる。

- ・ **人間行動 (解釈項)** : 環境に対する解釈の、身体における表れ。

以上を踏まえて、環境を記号として捉え、人間行動を、環境記号を媒介とした、目的・状況との結びつきにおいて理解し、建築・都市空間と人間からなる系の全体性の中の働きとして捉えていく。したがって、人間－環境系はこうした人間行動と環境記号との相互作用の総体であるとして定義することができる。

fig.2-6 はこのような環境記号、目的・状況、人間行動の三項関係、つまり、環境記号は人間行動を通して主体の目的・状況を表意するというものを図示したものである。例えばある人が、疲れたので広場のベンチで座ったとする。この人間行動を記号過程とみなし、環境、目的・状況、人間行動の三項関係によって説明をするならば、環境記号としての「広場のベンチ」は、主体が「座る」という人間行動を通して、主体の「疲れているという状況」を表意すると捉える（逆に言えば、広場のベンチで休むという人間行動がなければ、広場のベンチは、主体が疲れているという状況を表意しない）。fig.2-6 はこのような環境、目的・状況、人間行動の三項関係を表している。

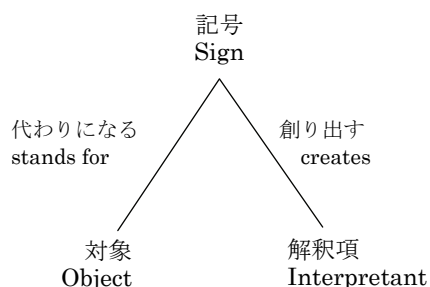


fig.2-5 記号の三項関係

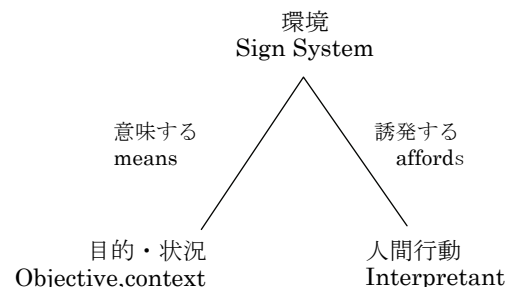


fig.2-6 記号過程としての人間行動

2.3.4 環境の意味

本研究では環境の意味を扱うということについては先述したが、では環境の意味とは何であろうか。

人間行動を記号過程として捉えるということは、言い換えれば、人間行動の記号過程の構造を Peirce が

提示する記号過程のモデルによって捉えていることであるが、このことは Peirce が提示する記号過程のモデルの構造を、環境の意味の構造として写像しているということもできる。したがって、2.3.3 で定式化した人間行動の記号過程のモデルを用いることで、環境の意味の記号的定位が可能となる。

Peirce の記号過程に解釈者の概念を導入したのは C.Morris である。Morris による Peirce の記号過程における 3 つの次元からの探求の側面についての言及を参照すると、環境の意味は、意味論的次元、語用論的次元、構文論的次元の 3 つの視点から捉えることができることがわかる⁴⁷。意味論的次元では、建築・都市空間が指し示す対象に着目し、語用論的次元では、使用する人にとっての環境の解釈に着目し、構文論的次元では、環境の構成に着目する。一般的には、「意味」というと意味論的次元における記号と対象との関係性について述べることであるが、本研究では意味の次元を広く捉え、意味論的次元にとどまらず、語用論的次元からも環境の意味にアプローチし^{47の②}、人間行動の記号過程について探っていくこととする。

そこで、次に示す Peirce の記号現象を 3 つの側面に分類するカテゴリーの三分法を参照し、環境記号を記号現象の側面から 3 つに分類することによって環境の意味の 3 つの側面を、記号現象の 3 つの側面として捉えていくこととする。

(1) 記号現象の 3 つの側面

Peirce は記号現象のカテゴリーの三分法(trichotomy)に基づいて、記号現象の 3 つの側面、すなわち「記号それ自体の在り方」「記号とその対象との関係」「記号とその解釈項との関係」のそれぞれに三分法を適用する^{40, 56}。

①第一の三分法：性質記号・単一記号・法則記号(CP2.224-2.246)

性質記号(qualisign)

性質記号は記号であるところの質である。性質記号は具体化されるまで記号としてふるまうことができず、その記号としての特質は、具体化とは無関係である(EP2.291)⁵⁷。したがって、性質記号は再生産されるときには同一物ではなく、元来の記号に似た記号にすぎない⁵⁸。再生産にさいして元の性質記号からのずれが大きくなりすぎたときに、はじめて別の新しい質記号だということができる^{58, 59}。

単一記号(sinsign)

単一記号は記号であるところの現実の、現存する事物もしくは出来事であり、その質を通してのみ存在しうる。したがって、単一記号は一つの質記号、もしくはむしろいくつかの性質記号を含んでいる。これらの性質記号は特定の種類からなり、現実には具体化されていることを通して記号を生成するのみである(EP 2.291)^{60, 61}。

法則記号(legisign)

法則記号は記号であるところの法則である。この法則は通常人間によって確立される。全ての慣習的な記号は法則記号である。法則記号は個々のオブジェクトではなく既に認められている一般的なタイプである。全ての法則記号は、そのレプリカと呼ばれるであろう、その適用の実例を通して意味を持つ(EP 2.291)^{62, 63}。

②第二の三分法：類似記号・指標記号・象徴記号(CP2.247-2.249)

類似記号(icon)

類似記号はその対象に類似している限りのみにおいてその対象を表象する(EP 2.460-461)⁶⁴。それが質で

であろうと、個別の実在であろうと、法則であろうと、それがあつるものに似ており、またあつるものの記号として用いられる限りは、何かの類似記号である⁶⁵。

指標記号(index)

指標記号は対象を参照する記号であり、記号がその対象に本当に影響をうけることによってその対象を意味する(EP 2.291-292)⁶⁶。したがつて、それは性質記号たりえない。なぜなら、質は、他のあらゆるものとは独立にそれが何であるのかに関わらずそれ自身であるからである(EP 2.291-292)⁶⁶。

象徴記号(symbol)

象徴記号は、法則、規範、習慣によつて、ふつうは、一般観念の連合によつてその対象にかかわるような記号である。その場合、このような連合が働くことにより象徴記号はその対象にかかわるものとして解釈されるようになる。象徴記号は特定の事物を指示することはできず、事物の類を指示する。また、象徴記号は一般観念によつてその対象にかかわるがゆゑに、法則記号である(EP 2.292)^{65, 67}。

③第三の三分法：記号とその解釈項との関係(CP2.250-2.253)⁶⁸

名辞(rheme)

名辞は、その解釈項に対して質的可能性の記号となる記号である。名辞は単なる潜在的な言明可能性であるから、通常の文法における名詞のようにそれ自体で意味ある単位として独立に存在しうるものではない。名辞とは、いわば「名辞の空白形式 (a blank of proposition)」(CP4.560)⁶⁹ または「未発展の命題 (rudimentary proposotion)」(CP 2.344)であり、明確な指示対象を持たない可能的言明の様式である。

命題(dicent)

命題は、その解釈項に対して現実の実在の記号となる記号である。命題的記号は必然的に、それが指示していると解釈される事実を記述するための名辞をその一部として含む⁶⁵。命題の真偽はいずれかであるが、そうなる理由はただちには提示しない。その意味において、命題も不完全な言明様式であり、いわば「未発展の論証(rugmentary argument)」である(CP.2.344)⁴⁴。

論証(argument)

論証は、その解釈項に対して法則の記号となる記号である。命題は真か偽かのいずれかであるとしても、それ自体ではその真偽を論証することはできない。論証は、前提から結論を導く過程を一般的な法則として示すものである。「論証は常にその解釈項によつて、同類の論証の一般的クラスに属するものとして理解されるが、そのクラスは全体として心理に至る傾向を有するものである。」(CP.2.266)

(2) 環境の意味の分類

(1) の分類をもとに、環境記号の分類を行う。本研究で行う広場空間における環境、環境と目的・状況との関係、環境と人間行動との関係について、記号ないし記号行動(記号としても行動)の抽出を試みると、tab.2-2 のようになる。tab.2-2 に示すように、6 章では、目的・状況との関係性から環境記号を捉え、7 章および 8 章では、人間行動との関係性から環境記号を捉えることを試みる。

①第一の三分法に基づく環境の意味の分類

性質記号：環境における質。性質記号としての環境記号は具体化されるまで記号としてふるまうことができず、その記号としての特質は、具体化とは無関係である。形状や色彩、素材、テクスチュア、スケールなどの特徴が性質記号にあたる。

単一記号：現実の、現存する事物もしくは出来事としての環境であり、その質を通してのみ存在しうる環境記号。したがって、建築物、床、島、通路、階段など、広場空間を構成する個々の単一の形態などが単一記号にあたる。

法則記号：環境であるところの法則である。広場空間における形態や諸要素の配列のパターンなどがこれにあたる。

②第二の三分法に基づく環境の意味の分類

類似記号：類似記号としての環境記号は、環境記号がその対象に類似している限りのみにおいてその対象を表象する。広場空間におけるイメージや雰囲気、たたずまいなどが類似記号にあたる。

指標記号：指標記号は対象を参照する記号であり、記号がその対象に本当に影響をうけることによってその対象を意味する。広場空間における物理的機能や指標的方向性を表す、通路の方向性や、出入口の位置などがこれにあたる。

象徴記号：広場空間における象徴記号としての環境記号は、広場空間における象徴的なイベントや季節などが該当する。

②第三の三分法に基づく環境の意味の分類

名辞：人間行動に対して質的可能性の記号となる記号である。広場内の様々な場所の質的可能性と人間行動との関係性をここに分類する。

命題：人間行動に対して現実の实在の記号となる記号である。命題的記号は必然的に、それが指示していると解釈される事実を記述するための名辞をその一部として含む。広場内の様々な場所における人間行動を総合して初めて記述できる人間行動と環境記号との関係性をここに分類する。

論証：人間行動に対して法則の記号となる記号である。命題は真か偽かのいずれかであるとしても、それ自体ではその真偽を論証することはできない。論証は、前提から結論を導く過程を一般的な法則として示すものである。広場の外との関係性も考慮に入れた上での人間行動と環境記号との関係性をここに分類する。

tab.2-2 調査対象とした広場空間における環境－目的・状況－人間行動の関係

環境行動現象	環境記号	環境と目的・状況との関係(6章)	環境と人間行動との関係(7章, 8章)
一次性	性質記号	類似記号	名辞
	形状・色彩・素材・テクスチャ、スケールなどの特徴	アンカーポイント、たまり場、日陰、行動セッティング（イメージ、なわばり、たたずまい、雰囲気）	広場内の場所における行動（座る、立つ；あいさつをする、飲む・食べる、携帯電話を動かす、話す、踊る、物に近づくetc.）
二次性	単一記号	指標記号	命題
	個々の単一の形態（建築物、床、池、島、通路、階段、池、樹木、出入口、分岐点、看板など）やその集合状態	物理的な機能、指標的方向性（出入口の位置、通路の方向性、眺望と隠れ処の関係など）	広場の中の人間行動（流動、滞留；移動速度、移動方；通路や水辺の行動など）
三次性	法則記号	象徴記号	論証
	広場空間（形態のパターン、諸要素の配列など）象徴的な要素・システム	象徴的な意味、アイデンティティ（時間、季節、イベント、コミュニケーションなど）	周辺的环境との関係からみた人間行動（目的行動、自由行動など）

-
- 1 南博:行動理論史, 岩波書店, pp.13-20, 2007.11.
 - 2 B.F.Skinner, 玉城政光(監訳): 行動工学の基礎理論, pp.18, 1976.11.
 - 3 前掲書 1, pp.1-4
 - 4 心理学における機能主義とは「心理状態は本質的に知覚入力の結果であり、行動出力の原因であり、また他の心理状態の原因や結果でもあるとする」主義のこと。機能主義におけるこのような捉え方は、後の行動主義的心理学における人間の行動を全て刺激に対する一連の反応として説明できるとする考え方に類似点が見られる。S.ブリースト(訳: 河野哲也他): 心と身体の哲学, 勁草書房, 1999.04.
 - 5 前掲書 1, pp.21-38
 - 6 前掲書 1, pp.100-139
 - 7 心の発達についての進化的な立場から、心理学に心と環境のダイナミックな相互作用を持ちこんだのは H.Spencer(1820-1903)である。前掲書 1, pp.1-15
 - 8 K.Koffka, 鈴木正弥(訳): ゲシュタルト心理学の原理, 福村出版, 福村出版, 1988.
 - 9 人間と環境を二元論的に分類して捉えた上で、環境が人間を決定するとする立場、一方で人間が環境を決定するという立場、人間と環境は相互に作用し合っているとする立場、さらには人間と環境を一つの系として捉え、トランザクショナル¹⁰な立場に立って人間と環境との関係性を捉える立場がある。本研究はトランザクショナルな立場から人間と環境との関係性を捉えている。
 - 10 トランザクショナリズムについては、行動主義の J.B.Watson が環境と行動を二元論的に捉えることの批判として、J.Dewey が著書 *Body and Mind* において人間と環境との関係性におけるトランザクショナリズムについて主張している。Dewey は、行動は環境だけから決定されるものでなければ、生物体の側から決定されるものでもなく、つねにトランザクショナルに捉えるべきものであり、生物体も環境要素も等しくその構成要素となる生物体=環境の状況とみなされるべきものであるとする。J.Dewey: *Body and Mind, the Later Works of John Dewey*, Vol.3, Southern Illinois University Press, 1984.
 - 11 C.L.Hull et al.(吉田正昭訳編): 心理学リーディングス 一新行動主義とその批判一, 誠信書房, 1971.
 - 12 本節は、Lewin の代表的な論文を教え子の D.Cartwright が集積した著作に基づいて執筆している。本節内文中のカッコ内に示される数字は、同著作において参照された論文の執筆された年代を示す。K.Lewin, 猪俣佐登留(訳): 社会科学における場の理論, 誠信書房, 1956.
 - 13 行動セッティングについての記述は、これまでの環境行動や環境デザインについての主要な研究を取りまとめた R.B.Bechtel の著作に基づいて執筆している。R.B.Bechtel: *Environment & Behavior*, SAGE Publications, pp.223-pp.238, 1997.
 - 14 調査での最初期の記録の内容の一部が *One Boy's Day* というタイトルで出版された。R.Barker and H.Wright, *One Boy's Day: a specimen record of behavior*, New York: Harper, 1951.
 - 15 Under Population Theory の図は、前掲書 13, pp.237 から引用している。
 - 16 P.V. Gump: A Short History of the Midwest Psychological Field Station, *Environment & Behavior*, vol. 22 no. 4, , pp.436-457, 1990.7.
 - 17 P. Schoggen: *Behavior Settings: A Revision and Extension of Roger G. Barker's Ecological Psychology*, Stanford University Press, 1989.
 - 18 R.Barker, P.V.Gump: *Big School, Small School: High School Size & Student Behavior*, Stanford University

Press, 1964

- 19 行動セッティング同士の相互依存については、Lewin の生活空間についての相互依存の言及にその端緒を見ることが出来る。前掲書 12, 17
- 20 K-21 についての詳細は、R.Baker、H.Wright による”Midwest and its children”を参照のこと。R.Barker, H.Wright: *Midwest and its children*, Evanston, IL:Row Peterson, 1955.
- 21 K-21 についての説明は前掲書 13 を参照している。なお極座標マップは前掲書 13, pp.243 から引用している。
- 22 J.J.Gibson, 古崎敬ら(訳):生態学的視覚論 ―ヒトの知覚世界を探る―,pp.i-viii サイエンス社, 1985.
- 23 前掲書 22, pp.137-157
- 24 前掲書 22, pp.19-20
- 25 A.Chemero: An Outline of a Theory of Affordances, *Ecological Psychology*, Vol.15 (2), pp.181-195, 2003.6.
- 26 “Proxemics is the term I have coined for the interrelated observations and theories of man's use of space as a specialized elaboration of culture. “, E.T.Hall: *The Hidden Dimension*, Anchor Books, 1966.
- 27 前掲書 13, pp.163-198
- 28 西出和彦:環境と空間 2.2 人間のまわりの空間,朝倉書店,pp.51-76,1997.10.
- 29 M.O.Watson: *proxemic behavior*, The Hague, Mouton, 1970.
- 30 D.Loof: Some American and German customs compared, *Le Langage et l'Homme* 30, 37-46, 1976.
- 31 プロクセミクスにおける各用語の翻訳は、前掲書 26 の日本語訳版に倣う。E.T.Hall, 日高 敏隆ら (訳): かくれた次元, みすず書房, 2000.
- 32 W.Nöth: *Handbook of Semiotics*, Indiana University Press, pp.410-414, 1995.
- 33 日本建築学会: 建築・都市計画のための調査・分析方法(改訂版), 1-13 環境を記述する, 井上書院, pp.90-93, 2012.
- 34 D.Appleyard, K.Lynch and J.Mayer: *the View from the road*, The MIT Press, 1964.
- 35 P.Thiel: *Visual Awareness and Design An Introductory Program in Conceptual Awareness, Perceptual Sensitivity, and Basic Design Skills*, University of Washington Press, 1997.
- 36 P.Thiel: A Sequence-Experience Notation, *Town Planning Review*, Liverpool University Press, Vol.32(1), 1961.4.
- 37 R.Passini: *Wayfinding in Architecture*, Van Nostrand Reinhold, 1981.
- 38 K.Lynch: *The Image of the City*, MIT Press, pp.3, 1960
- 39 エリーザベトヴァルター: 一般記号学―パース理論の展開と応用, 勁草書房, pp.140-142, 1987.
- 40 門内輝行: 街並みの景観に関する記号学的研究, 東京大学学位論文, 1997.01.
- 41 瀬在良男:記号論序説―その歴史と体系, 駿河台出版社,pp.85-138,1965.
- 42 瀬在良男:プラグマティズムと現代記号理論の形成 -C.モリスの「実験的人間学」試論-, 日本大学文理学部人文科学研究所研究紀要, 2 号, 1960.
- 43 米盛裕二:パースの記号学, 勁草書房, 1995.

44 C.S.Peirce: *Collected Papers of C.S.Peirce*, The Beklnap Press, 1978. (CP は Collected Papers of C.S.Peirce の略。数字は巻、節を示す。)

45 前掲書 39, pp.49-53

46 前掲書 40, p.44

47 C.Morris は、Peirce の定義する記号過程における 3 つの次元について言及し、記号論の領域を意味論、語用論、構文論の三部門に分類している。そこで、「A 子のネックスは高価だ」という例文を記号とし、この記号についての各次元からの探求の仕方を説明すると次の①～③の通りとなる。C.W.Morris, 内田種臣(訳), 小林昭世(訳): 記号理論の基礎, 勁草書房, 2005. (意味論、語用論の構文論の各内容の説明は文献 48)

①意味論(Semantics): 意味論では、記号と記号を適用できる対象との間の諸関係について探求する。「A 子のネックスは高価だ」という記号が対象としているのは、「A 子と何らかの関係において、ネックスは高価である」という概念である⁵³。こうした記号と対象との関係性についての探求を行うのが、意味論である。

②語用論(Pragmatics): 語用論では、記号と解釈項との関係性を探求する。「A 子のネックスは高価だ」という記号は、解釈者に対し、「A 子の所有するネックスは高価である」との解釈項や、「A 子のデザインするネックスは高価である」との解釈項も生み出さる。こうした記号と解釈項との関係性について探求するのが語用論である。例文の「A 子のネックスは高価だ」という記号自体は、ネックスが A 子の所有であることや、ネックスが A 子のデザインするネックスであることについては必ずしも指し示しておらず、記号と解釈者の解釈は解釈者の推論によって結びつけられている。こうした記号と解釈者との関係性についての探求を行うのが語用論である。解釈については意味ではないとする意見もあるが、本研究では意味の概念を広くとり、こうした解釈者による解釈の内容も意味として捉える。

③構文論(Syntactics)^{50, 51}: 構文論では、記号同士の関係性を探求する。意味論は構文論を前提とし、語用論は意味論と構文論を前提している⁵⁴ように、「A 子のネックスは高価だ」という文章は、「A 子」「の」「ネックス」「は」「高価」「だ」という複数の記号によって構成されている。こうした記号同士の順序や、文章を構成する記号群の種類について探求するのが構文論である。

48 今井邦彦, 西山佑司: 言葉の意味とはなんだろう 意味論と語用論の役割, 岩波書店, 2012

49 Morris は、記号の三項関係において「解釈者」を定位しているが、本研究では「解釈者」については定位しない。

50 Morris は、「孤立した記号のようなものが確かにあると言うのはひじょうにむずかしい。確かに、現実にはそうであっても、潜在的にはどの記号も他の記号と関係を持っている。というのも、解釈者が記号によって考慮するよう準備させられているものが何であるかは、他の記号によって述べるよりほかないからである。」「ほとんどの記号が明らかに他の記号に関係づけられており、表面上孤立しているように見える記号の多くのものが、分析すればそうでないことが分かるし、またさらにすべての記号がたとえ現実的にはそうであっても潜在的には他の記号に関係づけられているのであるから、記号過程の第三の次元を、すでに述べた他の二個の次元と同格においていだろう。」と述べており、Peirce の三項関係による「記号」の定義の中には、構文論における記号同士の諸関係については明示的に組み込まれていないが、Morris は記号過程における構文論的次元を意味論的次元、語用論的次元と等価に扱っている。前掲書 47

51 「記号と解釈者との関係を十分に論じるには、記号同士の関係や記号とそれによって解釈者が関与させられるものとの関係についての知識が必要」である。前掲書 40

52 前掲書 50

53 ここでは説明する上での便宜上、例文が指し示している内容について矛盾のない範囲で述べているが、実際には、真理条件的意味論、可能世界意味論など、意味論的次元において記号が指し示す対象については様々に議論されており、ここで示す内容はその一部に過ぎない。

54 前掲書 40

55 Morris によるこの 3 分類は、本研究における人間行動に対して、大枠として記号論的定位を与えるにあたって有益な分類ではあるが、記号論の全分野を分類するには不十分なものであるとの批判がある。例えば、音韻論や書記素論の分野への枠組みを十分に提示するものではない。前掲書 32, pp.48-55

56 Peirce による記号分類はここに示すのみではない。例えば Peirce は解釈項を広い意味に捉えており、解釈項にカテゴリーの三分法を適用して、情感(feeling)・行動(action)・思想(thought)、情緒的解釈項(emotional interpretant)・活動的解釈項(energetic interpretant)・論理的解釈項(logical interpretant)といった広がりを見込んでいる。

57 "A Qualisign is a quality which is a Sign. It cannot actually act as a sign until it is embodied; but the embodiment has nothing to do with its character as a sign.", (文中の EP は The Essential Peirce Selected Philosophical Writings の略。数字は巻、節を示す。) A Syllabus of Certain Topics of Logic', EP 2.291, N.Houser, C.Kloesel: *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, Vol. 1 (1867-1893), 1992. / The Peirce Edition Project: *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, vol. 2(1893-1913), Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, 1998.

58 前掲書 45, pp.64-67

59 「例えば、青い海の色彩は、性質記号と言えるが、絵や写真によって具体化されるまでは記号としてふるまうことはできない。その性質記号は、具体化の仕方に関係なく、つねにそれ自体として潜在しているである。」前掲書 40, pp.66-68

60 "A Sinsign (where the syllable sin is taken as meaning "being only once," as in single, simple, Latin semel, etc.) is an actual existent thing or event which is a sign. It can only be so through its qualities; so that it involves a qualisign, or rather, several qualisigns. But these qualisigns are of a peculiar kind and only form a sign through being actually embodied.", 前掲書 57

61 「科学者によって分析されている月の岩石の標本は単一記号の例である。月の岩石のすべての特性は記録され、分析され、月や地球あるいは太陽系の構造と歴史を捉える手がかりとして用いられる。そしてそうした特性(性質記号)をすべて含んでいる月の岩石は、全体として一つの手がかりを形成する単一記号なのである。」前掲書 40, pp.66-68

62 "A Legisign is a law that is a Sign. This law is usually established by men. Every conventional sign is a legisign. It is not a single object, but a general type which, it has been agreed, shall be significant. Every legisign signifies through an instance of its application, which may be termed a Replica of it. ", " Thus, every legisign requires sinsigns. ", 前掲書 57

63 「言語は明らかに法則記号の例である。」記号」という言葉は 1 つの法則記号であり、このページに出てくる 1 つ 1 つの「記号」という文字は単一記号としてのレプリカである。」前掲書 40, pp.66-68

64 "Likenesses, or, as I prefer to say, Icons, which serve to represent their objects only in so far as they resemble them in themselves.", 前掲書 57

65 前掲書 40, pp.66-68

66 "An Index is a sign which refers to the Object that it denotes by virtue of being really affected by that Object. It cannot, therefore, be a Qualisign, because qualities are whatever they are independently of anything else.", 前掲書 57

67 "A Symbol is a sign which refers to the Object that it denotes by virtue of a law, usually an association of general ideas, which operates to cause the Symbol to be interpreted as referring to that Object. It is thus itself a general type or law, that is, is a legisign. As such it acts through a replica. ", 前掲書 57

68 伝統論理学における"term", "proposition", "argument"に対応するものであるが、Peirce はカテゴリー概念に基づいて独自の記号論的解釈を与えている。前掲書 40, pp.66-68

69 "By a rheme, or predicate, will here be meant a blank form of proposition which might have resulted by

striking out certain parts of a proposition, and leaving a blank in the place of each, the parts stricken out being such that if each blank were filled with a proper name, a proposition (however nonsensical) would thereby be recomposed." , 前掲書 44

第3章

マルチエージェントシステムによる 人間行動の記号過程のモデル化

3 マルチエージェントシステムによる人間行動の記号過程のモデル化

3.1 複雑系としての人間—環境系

3.1.1 複雑系と近代科学

これまでの近代科学は、さまざまな現象を単純な数式や法則および原理を用いて表すことにより確立されてきた。一つの法則や原理によって説明のできない複雑な現象については、その現象を構成する要素もしくは素過程に分解し、その要素や素過程を表すことのできる法則や原理の組み合わせによって、その現象の全体を説明もしくは解明してきた。我々をとりまく現代技術の成果の多くは、このような還元主義的なアプローチにより達成されたものである。

しかし、こうした従来の還元主義的な手法では解明することができない複雑現象がある。物理学においてカオスが発見され¹、決定論的な系において予測不可能な現象が認められることは特殊な現象ではなく、どのような系にもごく普通に観測される現象であるということが認められるようになったことや²、コンピュータの性能が飛躍的に向上したことなどによって、複雑現象は近年研究対象として特に着目されるようになった。複雑現象の例としてあげられるものには、流体では乱流などの複雑な流れ、生態では免疫や脳の機能などの生命現象、地球科学ではエルニーニョ現象に代表される地球規模の気候変動現象や地震の予知問題、経済の分野では景気や経済構造の変動等がある。これらの現象は、複雑すぎて構成している素過程に分けることができないか、あるいは分解できても各素過程が複雑に影響しあっていてその関係を定義することができない³。この複雑現象を含む系が複雑系と呼ばれるものである⁴。

3.1.2 複雑系のふるまい

(1) システムの複雑性とは

システムにおける複雑性については様々な定義がなされているが、システム理論では、系を構成する要素間の相互作用が非線形⁵であること、あるいは多自由度を持った多数の要素群のふるまいのこと、もしくはその両方の性質を兼ね備えた在り方のことを示す⁶。人間—環境系は、原子、分子、細胞、生物など、無数の構成要素からできている。このような多自由度をもった複雑系における要素のふるまいは、予測できるものでもなければ、過去にさかのぼって同じ状態を見ることができるものでもない。つまり人間—環境系は、要素同士のあらゆる相互作用の繰り返しに伴って変化し、決して一つの固定的な安定平衡点にとどまらない非線形のふるまいをする複雑系なのである⁶。そしてこの複雑性こそが、人間—環境系の主要な特徴なのであり、人間行動を評価軸とした建築・都市空間の設計が、人間—環境系をより良い状況に導くことを目的とするならば、人間—環境系のこの複雑性に対するアプローチは必要不可欠である。したがって本研究では、人間—環境系を複雑系の観点から捉え、その系のふるまいを理解することによって人間行動を評価軸とした建築・都市空間の設計について考察していく。

(2) システムの創発的なふるまい

複雑系において、系を構成する個々の構成員の動きからは予期されなかった結果を系の全体や部分において生み出す場合がある。複雑系におけるこのような現象は、創発(emergence)という言葉で表現されており、システムの創発的なふるまいは、複雑系のふるまいにおける特徴の一つである。たとえ

ば、完全な自由競争に基づく市場を一つのシステムとして捉えるとき、そのシステムでは、あらかじめ全体の経済活動について設計されていないのにもかかわらず、各人がそれぞれの利益を追求する経済活動によって結果的には適切に資源が配分され、社会的均衡が実現するとされている⁷⁾。しかし一方で、システム全体の利益や目的を達成するために、個々の構成メンバーが最善を尽くした場合にかえってシステム全体にとってはマイナスになることもある⁸⁾。こうした創発的な性質は複雑系に起こりうる独特の性質の一つであり、複雑系を対象とする研究は、創発的な現象を解明することが研究目的の一つであるともいえる。

3.2 マルチエージェントシステムとしての人間－環境系の解明

複雑系を分析する手法として、マルチエージェントシステムが着目されている。マルチエージェントシステムは、エージェントを系の構成要素とし、エージェント間の相互作用を記述することで系全体の振る舞いをシミュレーションによって解析しようとする試みであり、近年エージェントベースシミュレーション(agent-based simulation)と呼ばれ、社会科学や経済学などでも着目されつつある⁹⁾。

本研究では建築・都市空間における人間行動を、行動主体と主体を取り囲む人間も含めた建築・都市空間を構成する多様の要素同士との無数の相互関係による動的で複雑なプロセスであるとし、複雑系としての人間－環境系をマルチエージェントシステムとして捉えることによって、系の振る舞いについて構成的手法を用いて解析を行う。マルチエージェントシステムを用いる過去の研究の限界が、当時のコンピュータ能力の限界にあったと言われているように、マルチエージェントシステムとしての人工社会に関する研究の発展は情報科学技術の発展と関連している。近年、情報科学技術の急速な発展に伴って、人間－環境系をマルチエージェントシステムとして解明していく動きが高まってきている。

3.2.1 マルチエージェントシステムの概要

(1) マルチエージェントシステムとは

マルチエージェントシステムは、エージェントの集合体によるシステムのことを表す。マルチエージェントシステムは比較的新しい研究対象であり、まだ十分に体系化されているとは言い難く、エージェントの定義については状況によって様々に定義されている。一般的には、エージェントとは何らかの行動をする主体のことを指し、このとき、行動の自律性や効率性も含めてエージェントを定義する場合もある。人工知能の分野では、S. Russell らがエージェントを「センサーを通して環境を知覚し、エフェクター (effectors: 入力に対して何らかの出力をするための制御装置) を通して、その環境に従って行動する主体」と定義している¹⁰⁾。例えば人間エージェント(human agent)であれば、目や耳などがセンサーであり、手足や口などがエフェクターであり、ロボティックエージェント(robotic agent)であれば、カメラや赤外線感知機がセンサーであるし、エフェクターとしてはモーターなどがある。Russell らは設計するエージェントに設計すべき要件を、知覚(Percept)、行為(Action)、目的(Goal)、環境(Environment)の4つ(PAGE)として体系化している¹⁰⁾が、マルチエージェントシステムとはつまり、PAGEの4つの要件を設定された複数のエージェントによって構成されるシステムのことを指す。エージェントが単一の場合とは異なり、マルチエージェントシステムにおいてはエージェント同士が互いに影響しあい、他のエージェントの存在自体が環境となる。

（２）マルチエージェントシステムの頑強性および柔軟性

マルチエージェントシステムの例としては、インターネットがある。任意のコンピュータ間での情報伝送を瞬時に行うことを可能にするシステムを支えているのは、インターネットでつながれたすべてのコンピュータを集中管理するコンピュータではない。インターネットでは、多数のサーバコンピュータが相互に接続され、それぞれが通信プロトコルという言わば共通言語を用いて相互作用しあい、大規模なネットワークを形成しているだけである。従来の集中管理型のシステムにはないこうしたマルチエージェントシステムには、主に次の様な特徴があるため、現在、様々なシステムに対して応用が検討されている。

①頑強性(robustness)

一部の構成要素の異常が全体のシステムの破たんへとつながりにくい性質がある。先ほどのインターネットの例で言えば、インターネット上の一つのサーバが故障もしくは停止したとしても、通常ネットワーク全体の停止にはつながらない。

②柔軟性(flexibility)

①の性質を持っているがゆえに、一部の構成要素の削除や拡張を行うことが容易にできる。このことは、環境の変化や要求事項の変化に伴って柔軟にシステムの改変ができるという性質を示している。

（３）マルチエージェントシステムの創発的ふるまい

多数のエージェントによる集合行為が、個々のエージェントの個別的な行為を累積したものと全く異なったものとなり、その集合体による行為の性質が、構成要素であるどのエージェントにも見出すことができないことがある。こうした現象は、現象を構成する個々の構成員の動きからは予期されなかった結果を生み出しているという点で、いずれも創発的な現象であると言える。マルチエージェントシステムは、このように複雑系における創発的ふるまいをモデル化することのできる手段として有力視されている。

人間をエージェントとする人間－環境系に対してマルチエージェントシステムを用い、人間－環境系におけるシステムの創発的性質を扱った先駆的研究は、経済学者の T.C.Schelling による人種の分居モデルによる研究である。Schelling は、分離と融合のモデルによって、個々のエージェントの嗜好傾向が全体としての住み分け現象をもたらし、エージェント同士が互いを嫌っていないにもかかわらず全体としては大きく分居が進んでしまうという可能性を指摘している¹¹。

3.2.2 マルチエージェントシミュレーションを用いる構成的手法による系の解明

その創発的な性質から、複雑系の理解には主に構成的手法が用いられる。本研究では、人間－環境系を理解していくにあたり、構成的手法を用いることとする。

（１）構成的手法

構成的手法とは、ある対象の理解をするために、その対象を構成することによって理解する手法であり、人工知能、人工生命などあらゆる分野において用いられてきた手法である¹²。これまでは研究対象とする現象に対して、その現象を構成する要素に分解することによって分析を行う還元主義的なアプローチを取ってきたが、本研究で対象とする人間－環境系のような複雑系は、系自体が複雑すぎ

て完璧な要素に還元することができないため、ある仮説に基づいて系をモデル化し、モデル化した対象を実際の系と比較検討することによって系を理解していくという構成的手法によって系の解明が行われる。

構成的手法を用いた先駆的研究は、J.V. Neumann による機械の自己複製についての研究である¹²。Neumann は、機械が自己複製可能であることを、セルオートマトンを構成することによって証明し、自己複製を可能するための条件をその構成の過程において理解した¹³。

構成的手法は、従来のアナリシス(分析・解析：Analysis)に対比させ、シンセシス(合成・総合：Synthesis)であるとして、近年研究が盛んに行われている。アナリシスが対象のもつ特性、性質などを明らかにするのに対して、シンセシスは必要とする特性、性質をもつ対象を作り出すプロセスである¹⁴。対象を作り出すには対象の構造を決定する必要があるが、構造の決定にあたっては、仮説形成と検証に基づく試行錯誤のプロセスが一般的に必要となる¹⁵。

近年、コンピュータの性能の急速な発展に伴って、対象を仮説的にモデル化したものをコンピュータ上に実装し、そのモデルの動きをコンピュータ上で試行することによって仮説を検討するというプロセスが多くとられるようになってきている。tab.3-1 は、シミュレーションモデルを用いる一般的な試行錯誤のプロセス(シミュレーションによる対象の同定と呼ぶ)の手順を表している。

したがって、シミュレータ空間上にモデル化されるモデルは実際の対象を完全にモデル化したものではなく、系の在り方についての一つの仮説であり、仮説をシミュレーションによって検証しながら、システムの理解を深めていくのである。

tab.3-1 シミュレーションによる同定の手順¹⁶

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 対象の観察2. 1によって明らかになった特徴の抽出3. 2で抽出された特徴に基づく構成モデルの作成4. シミュレーション5. 結果の評価6. 対象と構成モデルとの比較 |
|---|

(2) 本研究への構成的手法の適用

本研究では、人間－環境系をマルチエージェントシステムとしてモデル化し、シミュレーションを通してその仮説としてのモデルの妥当性を検討するという構成的手法によって系の解明を行う。このときマルチエージェントシステムにおけるシステムの頑強性および柔軟性を生かし、順次モデルの修正を図りながら人間－環境系のふるまいを解明していく¹⁶。

手順としては、まず人間－環境系の実際のふるまいについて分析し、その分析に基づき、人間－環境系の仮説的なモデルを構築する(シンセシス)。そしてその仮説的なモデルをコンピュータ上に実装し、シミュレーションを行い、モデルの動きを確認しながら人間－環境系を理解するという構成的手法を用いる¹⁷。

3.3 マルチエージェントシステムとしての系のモデル化の方法

人間－環境系をマルチエージェントシステムとしてモデル化していくにあたり、空間と人間行動と

を同時にモデル化するために、セルオートマトン法を応用してモデル化を行う。

3.3.1 セルオートマトン法を用いる系のモデル化

(1) セルオートマトン

古くは自動人形を表す言葉として起源を遡ることのできる「オートマトン(automaton)」とは、今日情報学の分野では「順序機械」と呼ばれ、入力信号によって変化し、過去の入力の状況を記憶する内部状態を持ち、入力と内部状態で出力信号が決まるような記号処理機械を意味している¹⁸。例えば自動販売機は、硬貨を入れるという入力を与えられることによって、飲み物が選択可能になるという内部状態に変化し、ボタンの色が変わるなどの出力を行う。この観点から言えば自動販売機もオートマトンの一つである。

本研究で用いるのはセルオートマトンを用いるセルオートマトン法(以下 CA 法)の考え方である¹⁹。セルオートマトンの起源は 1950 年代に J.V.Neumann が、S.Ulam の着想に基づいて自己複製する(self-reproducing)機械をモデリングするための理想的な構造として考え出したことを始めとして²⁰、C.Langton が自己増殖セルオートマトンとして実際にプログラミングを作成したことによって発展した。したがって、セルオートマトンは格子状や六角形状のセル(細胞)からなるオートマトン、もしくはその集積でできるシステムのことを指し²¹、CA 法はセルオートマトンをシステムとして用いるモデル化の手法のことを言う。

(2) CA法を応用したモデル化

CA 法を応用した系のモデル化とはつまり、3.2.1 で述べたエフェクターとしてのエージェントを、セルオートマトンとしてモデル化することを指す。

①1 次元セルオートマトン

セルオートマトン法による単純なモデル化の例の一つとして、1 次元セルオートマトン(one-dimensional cellular automaton)がある。1 次元セルオートマトンでは、セルの集合は 1 次元格子状に配置される。そこで位置座標 i (i は整数)のセルの時刻 t (t は自然数)での状態を a_t^i で表すとすれば、1 次元セルオートマトンを関数で一般的に定義すると(式 1)のようになる²²。

$$a_{t+1}^i = f(a_t^{i-r}, a_t^{i-r+1}, \dots, a_t^i, \dots, a_t^{i+s}) \quad (\text{式 1})$$

式 1 は、位置座標 i のセルの近傍セルを a_t^{i-r} から a_t^{i+s} までの $r+s+1$ 個としたときに、位置座標 i のセルの次の時刻の状態 a_{t+1}^i は近傍のセルの状態を変数とする関数によって与えられるということを意味している。

1 次元セルオートマトンの最も単純な例の一つとしては、2 状態 3 近傍規則のセルオートマトンの例がある(式 2)。

$$a_{t+1}^i = f(a_t^{i-1}, a_t^i, a_t^{i+1}) \quad (\text{式 2})$$

この近傍側では、 $2^3=8$ 種の近傍の状態に対してそれぞれ 0 または 1 の状態を決めることになるので、規則の総数は $2^8=256$ 種となる。Wolfram はこれらのセルオートマトンを初等セルオートマトン(elementary cellular automaton, ECA)と定義した²³。

$$a_{t+1}^i = a_t^{i-1} + a_t^i + a_t^{i+1} \mod 2 \quad (\text{式 3})$$

ここで、 $\mod 2$ は 2 の剰余を表しており、合計値を 2 で割った余りである 1 または 0 を表している。

式 3 で表される規則から 0 生み出されるセルの値の変化を表すと fig.3-1 のようになる。

Wolfram は、様々な近傍側を用いた 1 次元セルオートマトンを系統的に調べ、4 つのクラスに分類し、それらの力学的な状態とのアナロジーについて指摘している²⁴。

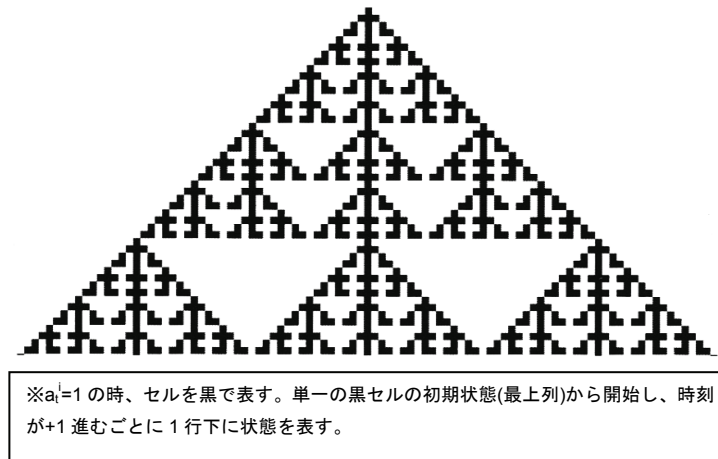


fig.3-1 2 状態 3 近傍のセルオートマトンの例²³

②CA 法を用いるモデル化の手順

こうした CA 法によるモデル化の全体的な流れを tab.3-2 に示す²²。

tab.3-2 モデル化の流れ

- 1) 解析領域をセルと称する区分領域に分割する。
- 2) 各セル上で離散的な状態量を定義する。
- 3) セル上の状態量に関して近傍セルの状態量との相互作用を定義する局所近傍則と状態遷移則を定める。
- 4) 局所近傍則と遷移則に従い、離散時間($t=1,2,3,\dots$)の経過に伴って状態量の推移を求める

このとき、CA 法は下記のような特徴を持つ²⁵。

- ・モデル化される空間と時間は離散的である
- ・格子状のセルの規則的な配列を持つ
- ・セルが取る物理量は離散値の有限集合となる
- ・モデル全体の状態は各セルの持つ変数によって特徴づけられる
- ・離散時間の経過によって全体が発展する
- ・一つのセルの状態は、近隣のセルの変数に影響を受ける
- ・セルの状態量は、各ステップ近隣のセルの前の内部状態を表す変数に基づいて一斉に更新される

3.3.2 CA 法を用いることの利点

本研究においてモデル化に CA 法を用いるのは、①規定する局所近傍則に基づいてシステム全体が決定されるために支配方程式を導く必要がないこと、②システムの各部分を表現する単純な局所近傍則や遷移則を用いることによって複雑な現象を不規則性も含めて自己組織化させることができること、

の二点の利点があるためである。

CA 法は局所近傍即や遷移則から系全体の挙動を創発させる方法論を基本に成り立っていることから、本研究で対象とする建築・都市空間における日常の自由な人間行動のように、不規則で複雑であるために、全体の挙動を表す支配方程式を求めること自体が困難なシステムは、CA 法を用いることによってモデル化がすることが可能となる。たとえば、シマウマや貝の模様が途中で分岐しなくなるような不規則性は、微分方程式モデルでは外部からの入力によってパターン形成モデルの変更等の操作をしないと発生させることができないが、一方で CA 法では、モデルの中で自然発生させることができる²⁶。

このように、CA 法は建築・都市空間における自由な人間行動に限らず、複雑系に対するモデル化手法として有効視され、流体解析、粒状体の解析、交通流の分析などさまざまな分野で導入の可能性が検討されている²⁷。しかし一方で、規定する局所近傍則は支配方程式に代わるものであるもので、解析対象によっては慎重に検討する必要がある。

3.3.3 CA 法を応用したマルチエージェントシステムとしてのモデル化

CA 法を応用し、人間－環境系を格子状のセル空間を用いるマルチエージェントシステムとしてモデル化し、人間行動を確認することのできるシミュレーションを行うことのできるシミュレータを実装する。

(1) モデル化の手順

人間－環境系を、環境をモデル化したセルおよび人間をモデル化したセルであるエージェントによってモデル化する。

モデル化の手順としては、まず研究対象とする空間の平面図を格子状のセル群によって単純化し、このセル群を環境のモデルとする。そして、人間をエージェントとしてモデル化し、人間行動は、セル群で表された環境との相互作用であるとしてモデル化する。

各用語および概念は次のように定義する。

①シミュレータ空間・環境セル群

広場空間を現地調査に基づいて格子状のセル空間に単純化し、モデル化した広場空間を「シミュレータ空間」もしくは単純に「空間」と呼ぶ。「シミュレータ空間」は「環境セル」群によって構成されているとする。

②エージェントの定義

格子状のセルの配列へと単純化した空間内を行動(環境との相互作用)するセルである「エージェント」を設定する。このとき Russell らの定義にならい、エージェントを「環境との相互作用に基づいて行動する主体」と定義する。エージェントは環境の状態を知覚し、それに基づいて行動し、さらに、行動の結果として環境に影響を与えることのできる主体である。エージェントが環境に影響を与えない場合は、そのエージェントは環境を外部から観測する主体に過ぎないため、ここではエージェントとは呼ばない²⁹。こうしたエージェントベースモデリングによって、人間－環境系をマルチエージェントシステムとして捉え、モデル化を行っていく。

③エージェントの行動ルール・エージェントの記号過程

エージェントの行動ルールはエージェントと環境セルとの様々な相互作用によって成立する。具体的には、下記に示す局所近傍側および遷移則の組み合わせである。エージェントと環境セルとの相互作用を「エージェントの記号過程」と呼ぶ。

④エージェントの記号過程のルールの例

- (a) エージェントが、近傍セルの中から次の位置のセルを選択する場合、近傍のセルの一つが障害物という状態量を持っていないセルである場合には、次の位置のセルの候補の一つとし、障害物という状態量を持ったセルである場合には、次の位置のセルとしては除外するというルール。
- (b) ステップ k からステップ $k+1$ への時間変化に伴ってあるエージェントが移動した場合、ステップ k のときにエージェントがあったセルからエージェントの状態量が消え、ステップ $k+1$ のときに移動先のセルの状態量がエージェントを含んだ状態量に遷移するというルール。

(3) Artisoc によるモデル化

モデリング環境としてマルチエージェント・シミュレータ *artisoc academic*²⁸ を使用する。*artisoc* を用いて構築するシミュレータの外観を fig.3-2 に示す。ユーザーインターフェースについて説明する。

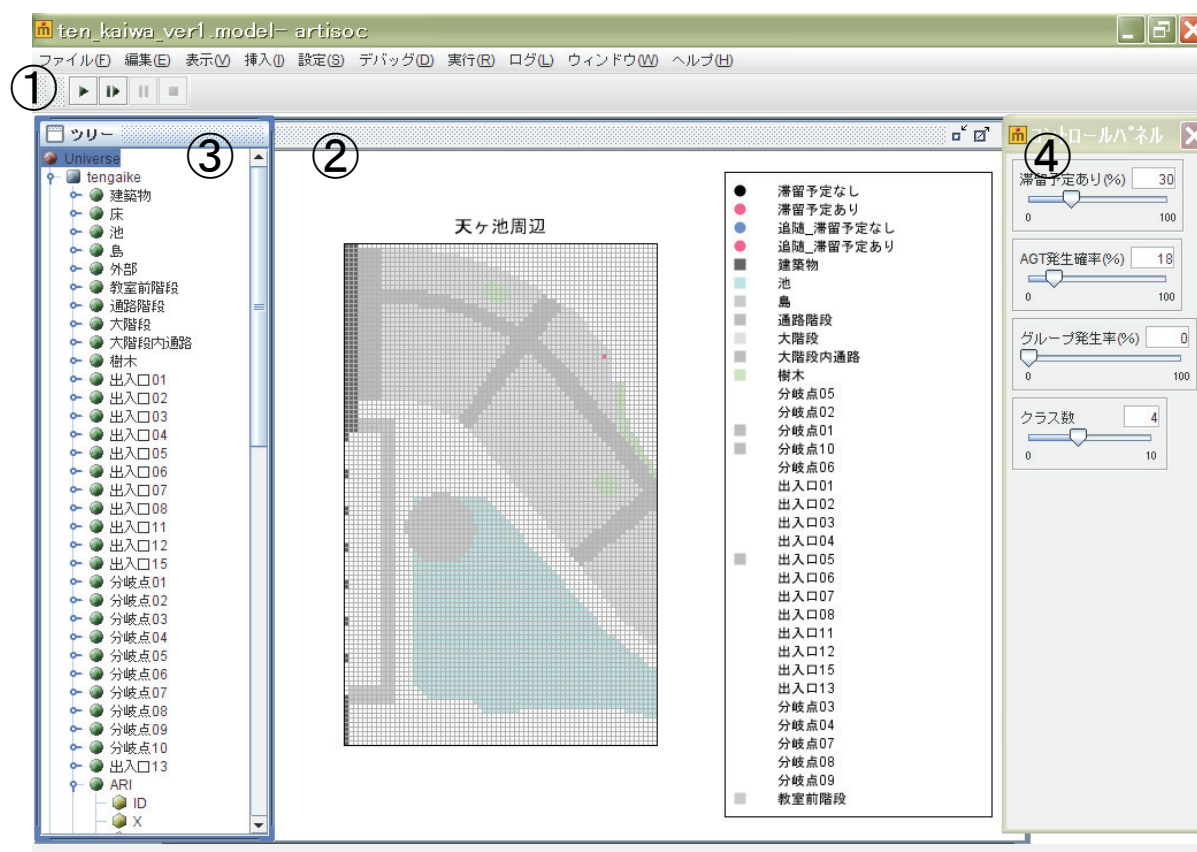


fig.3-2 シミュレータのインターフェース

①スタートストップボタン

スタート・ストップボタン (①) によってシミュレーションの開始、終了、一時停止ができる。シミュレーションを開始すると、設定した空間 (②) が出力され、初期条件に従いシミュレーションがスタートする。

②シミュレーション空間

Artisoc では、実数的な 2 次元座標系や格子空間などさまざまに空間設定することができるが、本研究では正方形のセルからなる格子空間を用いる。空間のサイズは任意に設定可能である。

③ツリー

ツリーはエージェントおよび各エージェント種の持つ変数を示す。変数は必要に応じて任意に設定することができる。

本研究では、環境を表すセル、人間を表すエージェントを同時にこのツリー上に設定している。例えば、fig.3-2 の③に示されている「建築物」「床」「池」などは、環境を表すセルを示している。

④コントロールパネル

コントロールパネルによって、モデル内の設定をプログラムの変更なしに直接設定できる。例えば、fig.3-2 の④内に示されている「AGT 発生確率(%)」は、本研究の事前研究において、エージェントが発生する確率を設定できるレバーとして設定した。このように、様々な変数の設定を、インターフェース状で設定変更できるのがこのコントロールパネルである。

1 カオスは、1892 年に J.H. Poincaré が天体の軌道の研究においてすでに着目していた現象であり、1961 年に気象学者の E.N. Lorenz が気象モデルの中にカオスを発見した。

2 金子邦彦: 複雑系の理解に向けて, 数理科学, No.336, 1991.06.

3 加藤恭義, 光成友孝, 築山洋: セルオートマトン法—複雑系の自己組織化と超並列処理—, 森北出版株式会社, pp.1-7, 2002.

4 複雑系については、現在のところ統一された明確な定義はなされていない。

5 「非線形」の概念は「線形」の否定形として与えられている。したがってその数学的構造は、無限に展開する線形との差異によって表される。線形系を構成する各パラメタはそれぞれの変数ごとの指数法則に還元できるが、非線形系を構成する内在的自由度は分解することができず、相互に複雑に絡み合う。力学を例に言えば、有限次元の線形力学系では、運動は一般的な指数関数の項に分解できる。このような要素還元は、無限次元あるいは非線形の場合には不可能である。というのも非線形の世界では、モード相互作用の無限連鎖が起こるからである。吉田善章: 非線形とは何か 複雑系への挑戦, 岩波書店, 2008.

6 クラウス・マインツァー, 中村量空(訳): 複雑系思考, シュプリンガー・フェアラーク, 1997.

7 ここで述べているのはアダム・スミスの見えざる手(invisible hand)による予定調和的自由放任政策下の経済現象のふるまいのことである。アダム・スミスは、社会の各個人が自分の利益だけを追求していくうちに、見えざる手に導かれ各個人が意図しなくても自然と効率的な経済が達成され、社会全体の利益が最大となると述べている。アダム・スミス: 国富論<1>, 岩波文庫, 2000.

8 生天目章: マルチエージェントと複雑系, 森北出版株式会社, 2004.8.

9 大内 東, 川本雅人, 川村秀則: マルチエージェントシステムの基礎と応用—複雑系工学の計算パラダイム—, コロナ社, 2002.04.

10 S.J. Russell, P. Norvig: *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 2003.01.

11 T.C. Schelling: *Micromotives and Macrobehavior*, W.W. Norton & Company, 1978.

12 構成論的手法は人工生命の分野においても用いられる。人工生命の分野は、従来の生物学において対象とされた実際に存在する、もしくは存在した生物だけではなく、存在する可能性のある生物も含めて幅広く生命も研究対象とし、生命現象の本質を明らかにすることを目的とすることに特徴がある。C.G. Langton : *Artificial Life I*, Addison Wesley, 1988.

13 J.V. Neumann: *Theory of Self-reproducing Automata*, A. Burks, University of Illinois Press, Cham-paign, IL, 1966.

14 武田英明: シンセシスのための知識論(第 1 報) -経験的知識の表現-, 精密工学会大会学術講演会講演論文集, 231, 1998.09.

15 上田完次: 創発とマルチエージェントシステム, 倍風館, 2007.

16 ここで述べる構成的手法は、工学的に用いられてきた手法であるが、科学的な理解の方法として用いられるようになったのは最近のことである。井庭 崇, 福原義久: 複雑系入門, NTT 出版, 1998.06

17 ここでは、シミュレーションは研究の対象とするシステムをモデル化し、そのモデルを実際に挙動させることによって試行を行うことを指す。

18 現代のコンピュータは理想化された記号処理システムを基礎とする順序機械に他ならない。「オートマトン(automaton)」とは、もともとは「自動人形」を表す語であり、西洋において古くは 18 世紀ころに制作された自動で動く人形のことを指した。その後、産業革命において発達した自動機械が「オートマタ(automata=automaton の複数形)」と呼ばれるようになる。機械システムを情報によって制御するという考えが生まれたのはこのころである。そして 20 世紀になると自動機械は理論化が試みられ、今日のコンピュータのハードウェア開発に直結するオートマタ理論の源流となった。森下信: セルオートマトン -複雑系の具象化-, 養賢堂, 2003.

19 オートマトンは、内部状態の種類や動作の仕方などによって、有限オートマトン、線形拘束オートマトンなどの種類に分類することができる。

20 A.W. Burks, ed.: *Esays on Celllar Automata*, University of Illinois Press, p.iv, 1968

21 セルの配列が 1 列のものを 1 次元セルオートマトン、2 列のものを 2 次元セルオートマトンと呼び、配列による次元を持つ。

22 前掲書 18

23 J.L.Schiff, 梅尾博司(監訳): セルオートマトン, 共立出版, 2011.12.

24 4つのクラスとは次の通り。クラス 1: 時間が経過すると全てのセルの状態が 0 または 1 になる。これは力学系での安定な平衡点に対応している。クラス 2: 時間が経過すると、たがいに離れたパターンへとたどり着く。このパターンは 1 周期かあるいは短い周期であることが多い。こえは力学系のリミットサイクルに対応している。クラス 3: カオスのなふるまいをする。現れてくるパターンは非周期的であるが、ある長さのパターンが現れてくる確率などの統計量は、比較的早く平衡状態に落ち着く。クラス 4: ふるまいは非常に複雑なものとなる。初期値によってすべてが 0 になったり、また周期的なパターンが現れたりする。このクラスに対応する力学系は特定できない。前掲書 18

25 S. Wolfram: Statistical mechanics of cellular automata, *Reviews of Modern Physics*, Vol. 55, No. 3., pp. 601-644, 1983.7.

26 加藤恭義, 光成友孝, 築山洋: セルオートマトン法 -複雑系の自己組織化と超並列処理-, 森北出版株式会社, pp.1-7, 2002.

27 加藤恭義: 原子力プラントにおける複雑現象の解明 セルオートマトン法による流体解析の現状と今後の展望, 日本原子力学会誌, Vol.41, No.3, pp.202-218, 1999.3.

28 山影進:人工社会構築論指南 **artisoc** によるマルチエージェントシステム入門, 書籍工房早山, 2007.1.

29 本研究においてはエージェントが必ずしも効率性を最大限に高めた行動をするとは限らないので、エージェントのタスクに対する効率性については限定しない定義をする。この定義には **Russell** の定義の他に、大内らによるエージェントの定義も参考になっている。前掲書 9

第4章

研究対象の選定

4 研究対象の選定

4.1 事前調査の実施と研究対象の選定



fig.4-1 事前調査の様子
(2007年11月20日撮影)

日常の自由な人間行動を観察できる場所として、京都市内におけるキャンパス空間における広場や公共の広場等を数か所選定する。そのうち、高い所等から対象地全体の把握が容易であること、移動および滞留の双方が確認できる場所であること、様々な人間行動が確認できることなどの選定基準をもとに、(1) 京都駅大階段、(2) 京都大学吉田キャンパス構内吉田南総合館北棟、(3) 京都精華大学天ヶ池周辺の3か所を選定し、研究対象の選定のための事前調査として動画撮影および写真撮影を行った(fig.4-1)。事前調査は京都駅大階段では2007年6月27日に行い、京都大学吉田キャンパスでは7月5日に、京都精華大学では2007年7月24日に行った。

調査対象地選定のために行った全調査を tab.4-1 に示す。

tab.4-1 調査対象地選定のための全調査概要

調査対象地	京都駅大階段 (1回目)	吉田 キャンパス	京都精華大学 (1回目)	京都精華大学 (2回目)	京都精華大学 (3回目)	京都駅大階段 (2回目)
調査日時	2007年6月27日	2007年7月5日	2007年7月24日	2007年7月26日	2007年11月2日	2007年11月20日
調査内容	写真撮影・動画撮影			写真撮影・動画撮影・簡易的な行動の記述		
調査時間				動画撮影		
				10～11, 12～13, 14～15, 16～17時	10時半～11, 12～13, 14～15時	10時半～11, 12～13, 14～15時
				写真撮影		
				調査開始から1分毎		

4.1.1 京都駅大階段

京都駅大階段は、原広司+アトリエファイ建築研究所設計による京都駅内の西側に存在する約170の段数の大階段である。日夜さまざまな人が集まる場所であり、階下すぐにある舞台上の場所は様々なイベントに使われる(fig.4-2)。京都駅大階段の全体が見渡せる地点において、動画撮影および写真撮影を行った(fig.4-3)。大階段周辺では、早足で通過する人のみならず、写真撮影をする人や、座ってゆっくりしている人などを確認することができた。



fig.4-2 京都駅の大階段階下の舞台
(2007年11月20日撮影)



fig.4-3 動画および写真の撮影(左：設置した撮影機器 右：撮影した写真の一部)
(2007 年 11 月 20 日撮影)

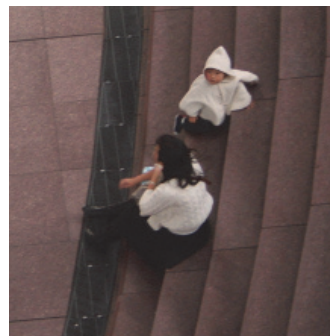
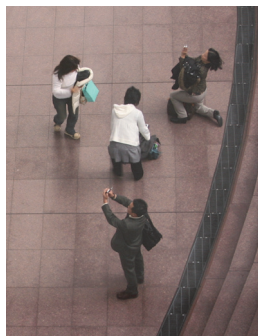


fig.4-4 写真を撮る人々、座る人々
(2007 年 11 月 20 日撮影)

4.1.2 京都大学吉田キャンパス構内吉田南総合館北棟

京都大学吉田キャンパス構内吉田南総合館北棟(fig.4-5)において動画撮影を行った(fig.4-6)。調査対象地の平面図を現地の床タイルの大きさを基準に格子状のセルに単純化し、動画の目視によって対象敷地内における滞留者の分布状況を記述する(fig.4-7)。調査開始時点からの滞留者分布の推移を記述している。

ここを通り過ぎる人の多くは学生のようなのであるが、自転車で通り過ぎる人や、立ち話をする人などを確認することができた。しかし、主に通り道として利用される場所であるためか、立ち話以外に、特筆すべき人間行動を確認することはできなかった。

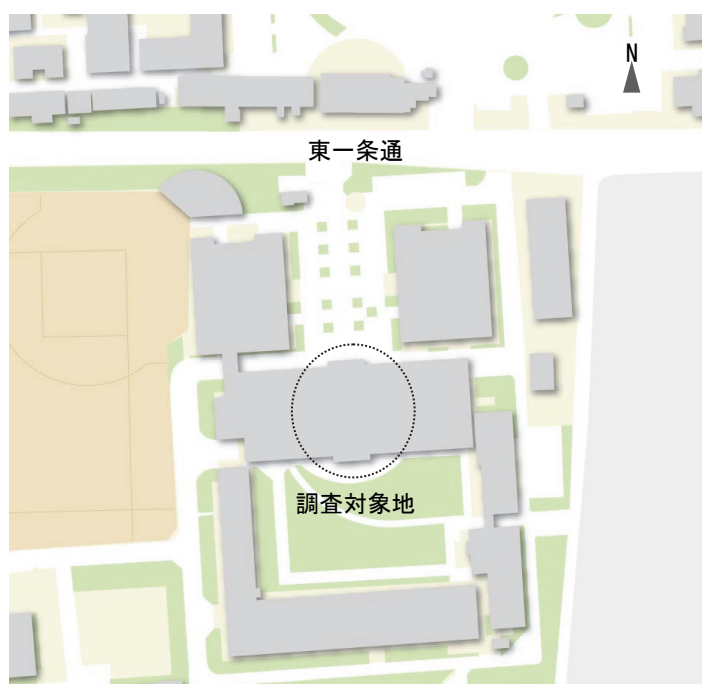


fig.4-5 京都大学吉田キャンパス構内吉田南総合館北棟¹



fig.4-6 京都大学吉田キャンパス構内吉田南総合館北棟における動画撮影(2007年7月5日撮影)

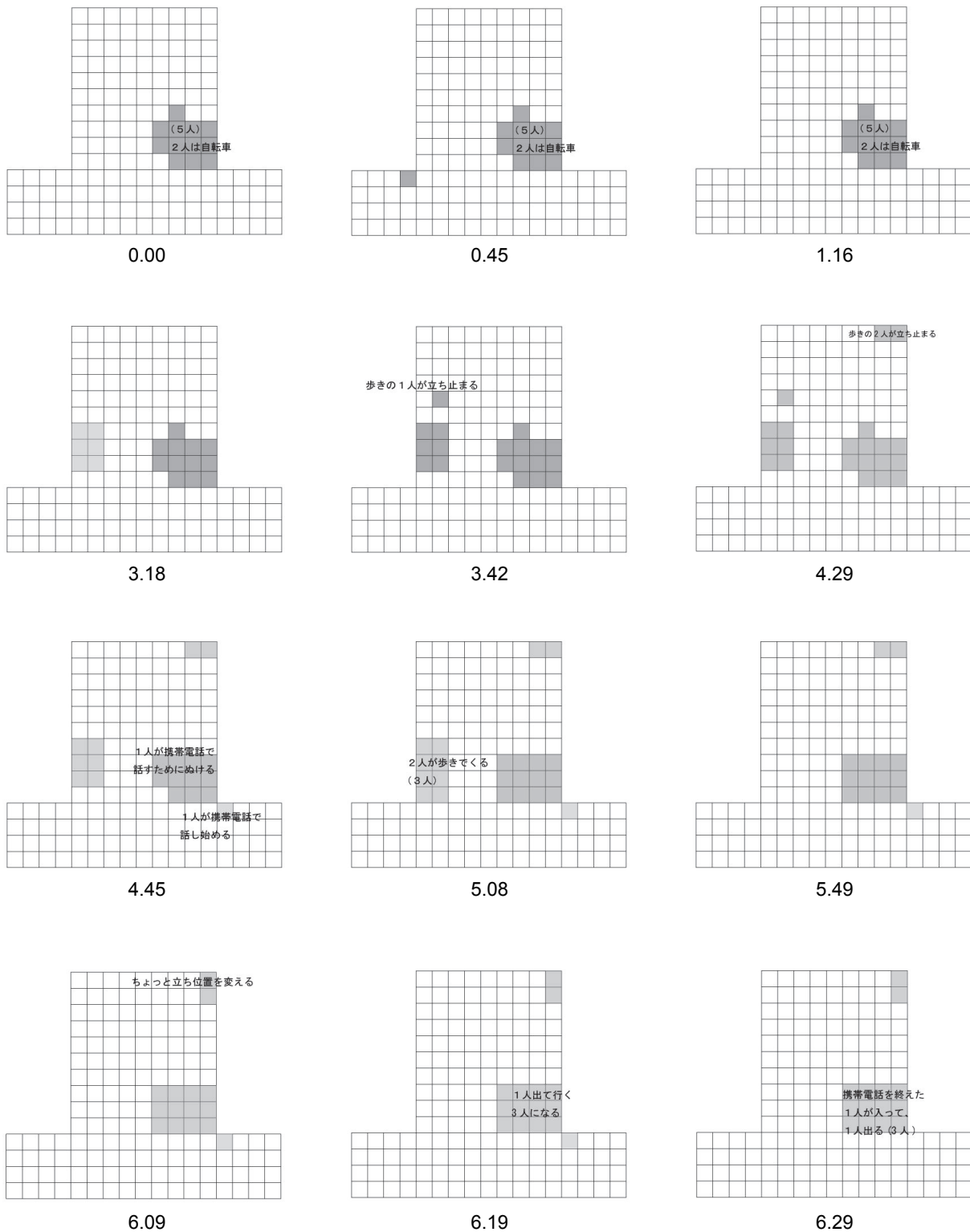


fig.4-7 京都大学吉田キャンパス構内吉田南総合館北棟における人間行動の記述の例

※2007年7月5日に観察された人間行動の記述の一部を表している。色が塗られている場所は当日人がいた場所。人がいた場所の付近に添えられているのは観察した行動についてのメモである。なお図の下に明記されている数字はビデオ撮影開始からの経過時間を表している。

4.1.3 京都精華大学天ヶ池周辺

京都精華大学構内にある天ヶ池の周辺において、動画撮影および写真撮影を行い、適宜人間行動についてのメモ書きを行った(fig.4-10)。

ここでは、広場を通り過ぎる人はもちろん、階段に座って食事をする人や、友人同士の会話を楽しむ人、スケッチを行う人、創作活動を楽しむ人、泳ぐ人、踊る人など、京都駅大階段や、吉田キャンパス構内南総合館北棟では確認できないような人間行動を確認することができた(fig.4-8, fig.4-9)。



fig.4-8 自由な人間行動(2007 年 7 月 26 日 15:00~16:00 撮影)



(a) 校舎のガラスを鏡にして踊る



(b) 池の近くを舞台にして絵を書く

fig.4-9 自由な人間行動(2007 年 11 月 20 日撮影)

date: 11/2
time: 12:00~12:45

- ・おもしろい行為内容…踊っているetc
- ・おもしろい行動ルール…寝ている人のまわりには近づかないetc

※できるかぎりその行動を誘発している原因と思われるものも記入してください。

・タロイ合いと出会い、立ち話。

・足音3人。まわりには友人

・上の高いところで 2人 足音、していると 通行人は よけて 通る。

・人間行動を誘発する建築空間・環境とその結果としての人間行動
日影には人が集まりやすい、池の鯉に時々立ち止まる人がある、芸術作品の近くではカメラ撮影する人がある

- ・木の階(前)で 1人ランチ。背後に低い壁があって なんとなく安心してる。
- ・女性3人でランチ。これも同じく 背後に低い壁。そして 語り合う。
- ・丸いところ 喫煙。この微妙なすき間が 渡りたくなる。
- ・上の端(群衆の)は すわりやすそう。すわりながら、行き交う人を見る。
- ・階段(低い部分)は 幅が 2人用くらいです。 3人で 通るときは 2人になりがち。
- ・階段の角 で 話す。ととき 通るタロイ合いに 声をかけやすい。が、通行人の邪魔には ならない。バスのように。人が 増えても 構わない。
- ・日なた から 日かげに 移動
- ・階段の左端(芝生のとなり)で 1人で ぼん
- ・2人ぐらいいか 通れない 道に 看板を 置いてあると 邪魔そう。 1列になるが、階段に おりて よけるか、どちらか。

fig.4-10 人間行動の観察メモの一部 (2007 年 11 月 20 日分)

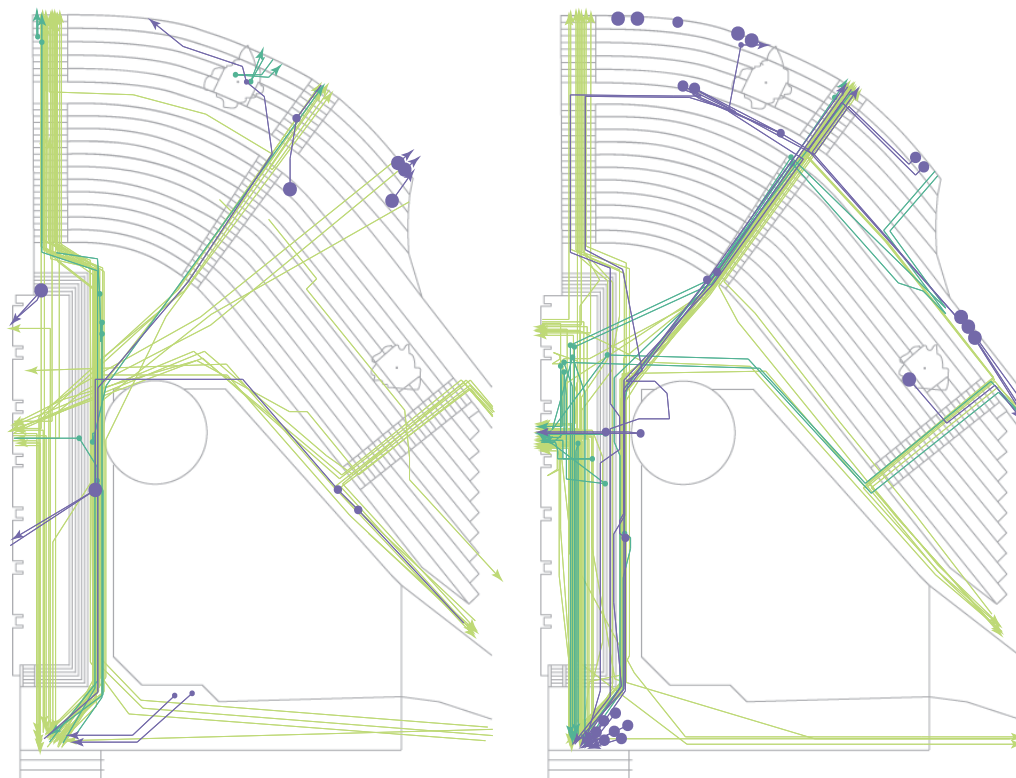


fig.4-11 流動・滞留の簡易的な記述 (2007 年 11 月 20 日分 : 左 10:30~11:00, 右 12:00~12:30)

4.2 京都精華大学構内における広場空間

4.1 の(1)～(3)の選定地において行った事前調査に基づき、様々な日常の自由な人間行動が確認でき、なおかつ調査地全体の把握が容易であった京都精華大学および京都駅大階段においてさらに動画撮影および1分ごとの写真撮影を行い、日常の自由な人間行動がより豊かに確認できる場所であるとして、最終的に京都精華大学構内天ヶ池周辺を調査対象地として選定した。

4.2.1 京都精華大学構内天ヶ池周辺

京都精華大学は、京都市左京区岩倉木野町に存在する、敷地面積 144775.33m²、在学生約 4200 人の大学である(調査時 2007 年現在)。1968 年に京都精華短期大学として設立されて以来、現在は四年制大学となっている(略歴は参考文献 2 参照)。fig.4-12 に京都精華大学付近の航空写真を、fig.4-13 にキャンパスマップを示す。大学全体は、山の谷に沿った配置となっている(fig.4-13)。

研究対象とする、京都精華大学構内天ヶ池周辺(以下、調査地と呼ぶ)は、大きな階段状の斜面と池からなる約 1400m²の広場空間である(fig.4-15)⁵。fig.4-16 は、fig.4-15 における点 a から三角形の下頂点の方向に向いて撮影した写真である。

調査地周辺の校舎の使われ方について説明する。黎明館には講義室および CALL 教室などがあり、公開講座なども開かれる。情報館は図書館やメディアセンターが設置されている。明窓館には講義室、人文学部の学生が受講する日本語リテラシーに関する教室や、ギャラリー、クラブ室などがある。本館には講義室に加え、事務室や購買部があり、また、本館に面して、スクールバスのバス停がある。いずれの校舎も、多くの学生によって使われる施設であるといえる。



fig.4-12 京都精華大学付近航空写真³



fig.4-13 京都精華大学構内平面図 (縮尺 1/2000) ⁴



fig.4-14 京都精華大学構内天ヶ池周辺の航空写真(点線枠内が調査領域)³

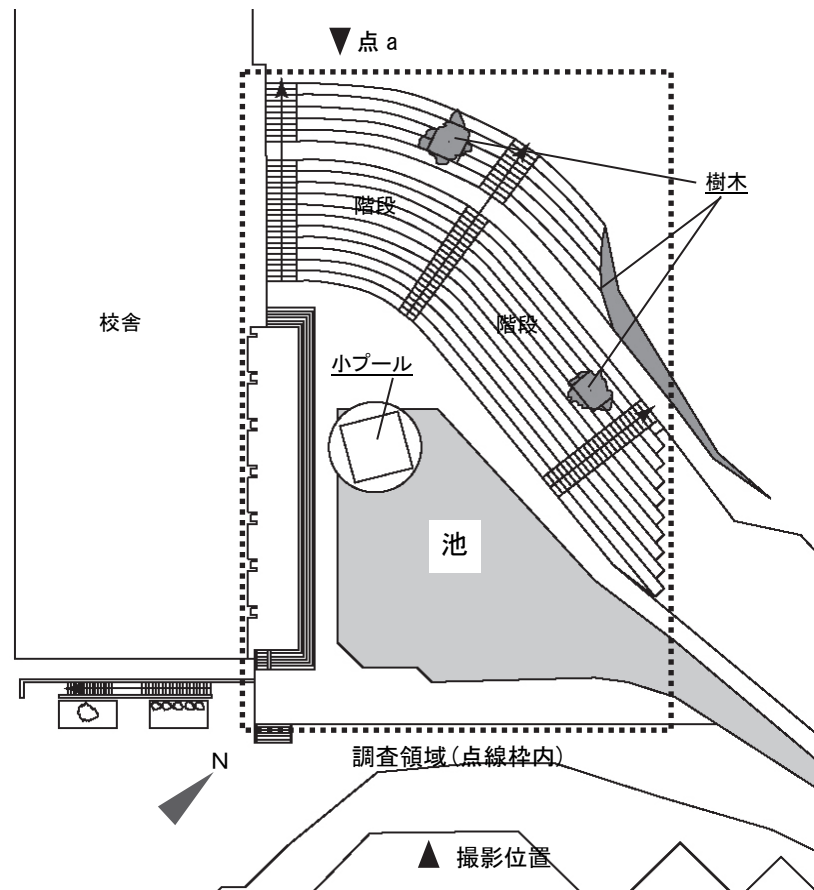


fig.4-15 調査地周辺平面図(1/750)
(調査領域および撮影位置を図内に示す)



fig.4-16 点 a からの写真

4.2.2 京都精華大学天ヶ池周辺における人間行動

京都精華大学天ヶ池周辺では、友人同士で話したり、スケッチを行ったり、思い思いに休憩をする人が入れ替わり立ち替わり現れる。授業時間が始まれば、校舎の中から多くの人が現れ出て、広場周辺を移動しはじめる。昼時になれば、食堂の食事を持ち出して食事をする人や、持参したお弁当を食べる人が現れ出てくる(fig.4-17)。

このように豊かな人間行動の確認のできる京都精華大学天ヶ池周辺にて人間行動の調査および分析を行い、日常の自由な人間行動が多様に現れ出る広場空間について考察を行っていく。



fig.4-17 京都精華大学構内の様々な人間行動

1 京都大学：キャンパスマップ, http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/access/downloademap/map_internal/index.htm (参照 2012.10.18.)

2 京都精華大学構内施設の略歴は下記の通り。学校法人京都精華大学 創立四〇周年記念事業実行委員会・四〇年史編纂室：京都精華大学四〇年史, 2009.03.

1968 年京都精華短期大学として設置が認可、本館、1 号館、2 号館完成。英語英文科および美術科が設置され、4 月に入学式を実施。

1969 年学生の増員に伴い、3 号館、4 号館、5 号館、6 号館、職員寮および学生寮竣工。

1972 年明窓館竣工（大講義室、中講義室、小講義室、図書室に使用）

1978 年プレハブの 5 号館を解体、新 5 号館竣工

1979 年本館増築

1979 年四年制大学開設、美術学部を開設し、短期大学部美術科学生を募集停止

1980 年暁星館竣工

1981 年隣接土地（3338 m²）を購入、7 号館竣工

1982 年隣接土地（3074 m²）を購入、短期大学部美術科廃止

1983 年隣接土地（29881 m²）を購入、

1984 年本館前緑化実施

1985 年短期大学部英語英文科を四年生学部へ改組。新 5 号館横に禽舎設置

1986 年施設整備総合計画を発表（第一期計画：研究室棟、実習室棟、仮グラウンド、朽木学舎の改築、第二期計画：図書館、A V 関係施設、講義演習棟、体育館、グラウンド、厚生棟、クラブ自治会関係施設）、春秋館竣工

1987 年朝夕館竣工

1988 年風光館、流溪館竣工

1989 年人文学部開設

1990 年叡山電鉄京都精華大前駅完成（京阪電車三条駅から出町柳駅までの延長と、当駅の設置により、大阪、淀屋橋から京都精華大学までのアクセスが向上）

1991 年京都精華大学短期大学部廃止、朽木学舎改築

1992 年 5 号館隣接土地購入（4961 m²）、一星館竣工

1993 年光彩館竣工

1995 年遠友館、体育館、悠々館竣工

3 Google map: <http://maps.google.co.jp/maps> (2012.10.26 参照)

4 新建築: 新建築社, pp.163, 2009.04

5 主な校舎の建築面積は以下の通り。新建築：新建築社，pp.257-259，2009.07.，新建築：新建築社，p.225，2000.05.

情報館・黎明館（図書館・講義棟）：2482.19 m²

悠々館（厚生棟）：1176.73 m²

体育館：2388.81 m²

遠友館（クラブボックス）：北棟 316.75 m²，南棟 337.75 m²

駐輪場：661.77 m² 光彩館（テキスタイルデザイン学科）：889.78 m²

一星館（警備棟）：98.44 m²

京都精華大学前駅駅舎，パライオ橋：258.16 m²

自在館（芸術学部実習棟）：1279.04 m²

本館：1465.80 m²

第5章

動画および写真による人間行動の調査および記述

5 動画および写真による人間行動の調査および記述

5.1 人間行動の調査

動画および写真を用いて人間行動を記録し、京都精華大学天ヶ池周辺における人間行動の調査を行う(fig.5-2, fig.5-3, fig.5-4)。そこで、調査地全体を見渡すことのできる位置から(fig.5-1)、個人の行為がはっきり確認できる程度の解像度(fig.5-5)において、1分毎の対象地全体および部分の写真撮影を行い、さらに、調査対象地全体の動画撮影(fig.5-6)を行う。

事前調査も含めて調査は3回行ったが(4章参照のこと)、最終的には、各データの視認性が高く、人間行動を正確に記述することのできた、2007年7月のデータを解析の対象とすることとする。

本研究で解析するデータとなる人間行動の調査を行った調査日、調査時間帯はtab.5-1に示す通りである。うち、分析対象とするデータはtab.5-1内の色つきの時間帯である。調査当日は定期試験の最終日であり、天気のよい夏日であった(tab.5-2)。

設定した調査時間帯で、調査領域内にいるすべての人を対象に人間行動を記述する。

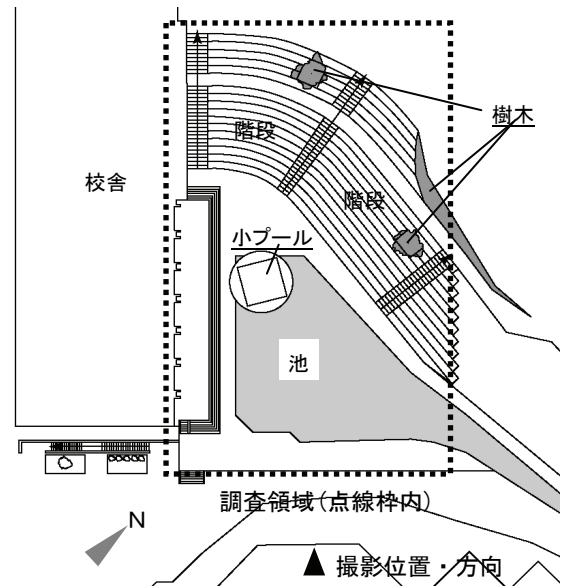


fig.5-1 調査領域および撮影位置



fig.5-2 調査の様子 (2007年11月2日の調査風景)



fig.5-3 設置したビデオカメラ
(2007年11月2日の調査風景)



fig.5-4 目視による観察
(2007年11月2日の調査風景)

tab.5-1 調査日時

調査日	2007年7月26日
調査時間	10:00～11:00
	12:00～13:00
	14:00～15:00
	16:00～17:00

tab.5-2 2007年7月26日における気候状況(京都市)¹

降水量 (mm)	気温(℃)					湿度(%)		平均 風速 (m/s)	天気概況
	平均	最高		最低		平均	最小		昼
		値	時分	値	時分				(06:00-18:00)
合計									
0.5	28.6	32.8	16:04	25.1	23:56	63	48	1.8	曇一時雨後晴



fig.5-5 撮影写真
(2007年7月26日撮影)



fig.5-6 撮影動画のキャプチャ画像

5.2 人間行動の記述

1章において述べた通り、本研究では人間の定位に着目して記述を行う。そこで、人間行動を、位置の移動である「流動」と、「流動」の途中での位置の停滞である「滞留」と、③「流動」および「滞留」の最中におけるすべての身体の動き、の3つ視点から捉え、まず、調査地における全ての「滞留」を記述し、次に、記述した「滞留」を含めて「流動」の記述を行い、中でも「滞留」を行っている間の身体の動きとして、滞留中の行為内容着目をして記述を行っていくこととする。

5.2.1 滞留の記述

流動を位置の移動、滞留をその場に留まることとして定義しているが、具体的には、滞留を「5秒以上その場に留まること」と定義する。また、滞留が行われる回数を数えていくにあたり、本研究ではのべ回数を数えていくこととする。したがって、同一人物が何度も滞留を繰り返す場合には、その都度滞留の回数を数える。このとき、座っている状態で滞留をしている場合には腰を上げるまで、立っている場合には1歩を踏み出すまでを1回として数を数えていく。滞留中に姿勢を変え、その後も途切れることなく滞留を継続している場合には、1回の滞留として数え、姿勢ごとの滞留ののべ回数を考える場合には、別の滞留として数える。

調査時間のうち、10:00～11:00 はのべ78回(姿勢毎に数えた場合(以下姿勢のべ)86回)の滞留が51人によって行われ、12:00～13:00 はのべ137回(姿勢のべ161回)。なお姿勢のべ内訳は、10:00～11:00 : 86=75(立)+10(座)+1(起居様式およびコミュニケーション不明), 12:00～13:00 : 161=117(立)+41(座)+3(泳ぐ:うち2名コミュニケーションあり)である。

(1) 各滞留の記述

動画および写真から、調査対象敷地内における全ての滞留行動を抽出する(tab.5-3, tab.5-4)。記述する項目は次の通りである。

①滞留 ID

滞留を行う人ごとに個体識別番号(ID)を与える。服装などから同一人物であるかどうかを識別する。なお、同一人物による滞留を連続的に記述する必要性などの便宜的な理由から ID をつけており、必ずしも時間順に ID がふり分けられていないため、時間順にデータを並べた tab.5-3 では、ID が不規則に並んでいる。

②連続

同一 ID の人による複数回の滞留について、前後の滞留が連続である場合に 0 と、非連続である場合に 1 と記入する。

③回数

同一 ID の人によって複数回滞留が行われている場合、何回目の滞留であるかを本列に記入する。

④つれ

滞留中に複数の人とコミュニケーションをとっている場合、その人数(自分を含む)を記述する。コミュニケーションの相手が不明瞭な場合には c と、コミュニケーションをとっているかどうか不明な場合には不明と記入する。

⑤誰と

⑤のつれの相手が滞留の ID 番号を持っているなら、その ID 番号を記入する。調査対象地外の人との場合には外と、歩いている人との場合には歩く人と記入し、不明の場合には空欄にする。

⑥開始時刻

滞留開始時刻を調査開始から何分後かで記入している。動画撮影開始時点で滞留が始まっている場合には、0:00 とする。

⑦終了時刻

滞留終了時刻を調査開始から何分後かで記入する。動画の撮影終了時間にも滞留が終了していない場合は、60:00 とする。

⑧起居

滞留時の起居様式(座る・立つ)を記入する。

⑨行為

動画および写真の目視により滞留時の行為を記入する。

tab.5-3 各滞留の記述 (10:00~11:00)

① ID	② 連続	③ 回数	④ つれ	⑤ 誰と	⑥ 開始時刻	⑦ 終了時刻	⑧ 起居	⑨行為1	行為2	行為3
1	1	1	2	2	2 : 21	2 : 26	立つ	話す		
2	1	1	2	1	2 : 22	2 : 27	立つ	話す		
3	1	1	2	4	3 : 16	3 : 32	立つ	話す		
4	1	1	2	3	3 : 16	3 : 30	立つ	話す		
3	1	2	2	4	3 : 35	6 : 49	立つ	話す		
4	1	2	2	3	3 : 35	6 : 49	立つ	話す		
52	1	1	1		4 : 27	4 : 38	座る	不明		
19	1	1	4		4 : 36	4 : 41	立つ	不明		
5	1	1	2	6	4 : 54	5 : 2	立つ	話す	傘を広げる	
6	1	1	2	5	4 : 54	5 : 2	立つ	話す		
15	1	1	1		5 : 39	5 : 45	座る	池をのぞく		
10	1	1	1		10 : 14	13 : 16	座る	携帯電話で話す		
7	1	1	1		12 : 10	12 : 15	立つ			
10	0	2	1		13 : 16	15 : 44	座る	携帯電話で話す		
16	1	1	1		14 : 19	14 : 26	立つ	池をのぞく		
17	1	1	1		16 : 49	16 : 56	立つ	壁のものをみる		
11	1	1	1		17 : 53	17 : 59	立つ	写真を撮る		
11	1	2	1		18 : 7	19 : 3	座る	写真を撮る		
12	1	1	1		18 : 39	25 : 40	座る	携帯電話を見る	鞆の中を見る	本を読む
11	0	3	1		19 : 3	19 : 18	立つ			
11	1	4	1		19 : 26	20 : 15	立つ			
18	1	1	1		22 : 24	22 : 29	立つ			
8	1	1	1		23 : 44	24 : 5	立つ			
9	1	1	1		26 : 17	26 : 25	立つ			
9	1	2	1		26 : 35	27 : 15	立つ	携帯電話で話す		
9	1	3	1		27 : 19	27 : 37	立つ	壁のものをみる		
9	1	4	1		27 : 55	28 : 8	立つ			
9	1	5	1		28 : 13	28 : 49	立つ	壁のものをみる	鞆の中を見る	
9	1	6	1		28 : 53	28 : 58	立つ			
22	1	1	3	20,21	29 : 4	29 : 22	立つ			
9	1	7	1		29 : 5	29 : 33	立つ			
21	1	1	3	20,22	29 : 6	29 : 17	立つ			
20	1	1	3	21,22	29 : 8	29 : 43	立つ	不明		
21	0	2	3	20,22	29 : 17	29 : 38	座る			
22	0	2	3	20,21	29 : 22	29 : 45	座る			
24	1	1	3~5	23,25	29 : 29	29 : 43	立つ			
23	1	1	3~5	24,25	29 : 29	29 : 43	立つ			
25	1	1	3~5	23,24	29 : 34	29 : 52	立つ	池をのぞく		
21	0	3	3	20,22	29 : 38	29 : 43	立つ			
9	1	8	1		29 : 43	29 : 51	立つ			
29	1	1	1		29 : 52	30 : 0	立つ			
9	1	9	1		30 : 11	30 : 24	立つ			
9	1	10	1		30 : 27	30 : 36	立つ			
27	1	1	4	26	30 : 54	31 : 6	立つ			
26	1	1	4	27	30 : 56	31 : 8	立つ			
30	1	1	1		31 : 6	31 : 29	立つ			
28	1	1	3	26,27	31 : 11	31 : 38	立つ	壁のものをみる		
26	1	2	3	27	31 : 15	31 : 20	立つ			
27	1	2	3	26	31 : 15	31 : 20	立つ			
31	1	1	1		31 : 19	31 : 25	立つ			
27	1	3	3	26	31 : 22	31 : 44	立つ	話す		
26	1	3	3	27	31 : 22	31 : 36	立つ	携帯電話で話す	話す	
32	1	1	1		31 : 25	31 : 32	立つ			

(前ページからの表の続き)

30	1	2	1		31 : 36	31 : 41	立つ			
26	1	4	3	27,28	31 : 40	32 : 32	立つ			
27	1	4	3	26,28	31 : 51	32 : 23	立つ			
28	1	2	3	26,27	31 : 52	32 : 25	立つ	話す		
34	1	1	2	35	32 : 7	32 : 35	立つ	話す		
35	1	1	2	34	32 : 30	32 : 35	立つ	話す		
36	1	1	3	歩く人	35 : 21	35 : 26	立つ			
37	1	1	1		35 : 27	36 : 12	立つ	携帯電話で話す		
38	1	1	1		36 : 36	36 : 41	立つ	池をのぞく		
37	1	2	1		36 : 43	36 : 49	立つ			
37	1	3	1		36 : 52	37 : 20	立つ			
39	1	1	1		37 : 1	37 : 9	立つ			
40	1	1	1,2	39	37 : 8	37 : 25	立つ	話す		
39	1	2	2	40	37 : 18	37 : 30	立つ	話す		
42	1	1	2		39 : 12	39 : 27	立つ			
43	1	1	1		39 : 33	39 : 53	立つ			
44	1	1	2	42	40 : 13	40 : 19	立つ	話す		
42	1	2	2	44	40 : 22	40 : 41	立つ	話す		
44	1	2	2	42	40 : 26	40 : 32	立つ			
47	1	1	1		40 : 52	40 : 57	立つ			
48	1	1	1		45 : 16	45 : 24	立つ	壁のものを見る		
49	1	1	1		50 : 10	54 : 40	座る	携帯電話で話す	煙草を吸う	
50	1	1	1		52 : 17	52 : 24	不明			
50	1	2	1		52 : 37	52 : 51	立つ	プールの整備		
50	0	3	1		52 : 51	53 : 4	座る	プールの整備		
50	0	4	1		53 : 4	53 : 43	立つ	プールの整備		
50	1	5	1		54 : 22	54 : 32	立つ	プールの整備		
50	1	6	1		55 : 54	56 : 2	立つ	プールの整備		
50	1	7	1		56 : 11	56 : 14	座る	プールの整備		
51	1	1	1		56 : 12	56 : 21	立つ	池をのぞく		
50	0	8	1		56 : 14	56 : 36	立つ	プールの整備		
51	1	2	1		56 : 31	56 : 36	立つ	池をのぞく		
51	1	3	1		56 : 49	56 : 56	立つ			

tab.5-4 各滞留の記述 (12:00~13:00)

① ID	② 連続	③ 回数	④ つれ	⑤ 誰と	⑥ 開始時刻	⑦ 終了時刻	⑧ 起居	⑨行為1	行為2	行為3
1	1	1	4	2,3,4	0 : 0	2 : 13	立つ	話す		
2	1	1	4	1,3,4	0 : 0	1 : 23	立つ	話す		
3	1	1	4	1,2,4	0 : 0	1 : 36	立つ	話す		
4	1	1	4	1,2,3	0 : 0	2 : 13	立つ	話す		
5	1	1	2	6	0 : 0	0 : 40	立つ	写真を撮る	話す	
6	1	1	2	5	0 : 0	0 : 40	座る			
7	1	1	2	8	0 : 0	60 : 21	座る	話す		
8	1	1	2	7	0 : 0	23 : 5	座る	話す		
9	1	1	1,2	0	0 : 0	60 : 0	座る			
10	1	1	3	7,8	0 : 35	1 : 55	座る	話す		
63	1	1	1	0	0 : 36	0 : 41	立つ			
6	1	2	1	0	1 : 14	1 : 29	立つ	着替える		
5	1	2	1	0	1 : 20	1 : 32	座る	写真を撮る		
2	1	2	4	1,3,4	1 : 32	2 : 8	立つ	話す		
5	1	3	1	0	1 : 36	1 : 51	座る	写真を撮る		
6	1	3	1	0	1 : 36	11 : 58	不明	泳ぐ		
5	1	4	1	0	1 : 54	2 : 17	立つ	写真を撮る		
10	0	2	3	7,8	1 : 55	2 : 25	立つ	話す		
5	1	5	1	0	2 : 20	2 : 50	立つ	写真を撮る		
5	1	6	1	0	3 : 49	4 : 0	座る	写真を撮る		
5	0	7	1	0	4 : 0	5 : 10	立つ	写真を撮る		
11	1	1	c	0	4 : 54	4 : 59	立つ	話す		
12	1	1	c	0	5 : 14	5 : 31	立つ	話す		
12	1	2	2	11	5 : 43	5 : 55	立つ	話す		
11	1	2	2	12	5 : 44	6 : 25	立つ	話す		
12	1	3	2	11	6 : 1	7 : 27	座る	話す		
11	1	3	2	12	6 : 28	7 : 23	立つ	話す		
13	1	1	3	11,12	7 : 13	7 : 25	立つ	話す		
11	1	4	3	12	7 : 26	7 : 31	立つ	話す		
13	1	2	3	11,12	7 : 27	8 : 5	立つ	話す	髪を整える	
12	1	4	3	11,13	7 : 31	10 : 21	立つ	話す		
11	1	5	3	12,13	7 : 32	7 : 57	立つ	話す		
11	1	6	3	12,13	8 : 0	8 : 5	立つ	話す		
13	1	3	3,4	11,12,14	8 : 7	9 : 28	立つ	話す		
11	1	7	3	12,13,14	8 : 8	9 : 26	立つ	話す		
14	1	1	4	11,12,13	8 : 15	8 : 28	立つ	話す		
14	1	2	4	11,12,13	8 : 30	8 : 52	立つ	話す		
13	1	4	3	11,12	9 : 33	9 : 56	立つ	話す		
11	1	8	4	12,13,14	9 : 34	10 : 1	立つ	話す		
64	1	1	1	0	9 : 49	9 : 56	立つ			
13	1	5	4	11,12,14	10 : 1	10 : 7	立つ	話す		
11	1	9	4	12,13,14	10 : 4	10 : 10	立つ	話す		
11	0	10	2	12	10 : 10	10 : 29	立つ	話す		
14	1	3	3,4	13,11,12	10 : 11	11 : 33	立つ	話す		
13	1	6	3,4	11,12,14	10 : 23	11 : 12	立つ	話す		
11	0	11	2	12	10 : 29	12 : 3	座る	話す		
66	1	1	1	0	10 : 50	11 : 2	立つ			
66	1	2	1	0	11 : 4	11 : 12	立つ			
66	1	3	1	0	11 : 16	11 : 23	立つ			
13	1	7	3,4	11,12,14	11 : 24	11 : 57	立つ	話す		
66	1	4	1	0	11 : 25	12 : 2	立つ			
16	1	1	2	9	11 : 42	41 : 0	座る	話す		
15	1	1	2	6	11 : 45	12 : 1	立つ	話す		
13	1	8	3	11,12	11 : 59	12 : 5	立つ	話す		

(前ページからの表の続き)

6	1	4	1	0	12 : 51	13 : 20	立つ	話す		
17	1	1	1	0	13 : 9	13 : 20	立つ	壁のものを見る		
5	1	8	不明	0	13 : 34	13 : 47	立つ	話す		
6	1	5	不明	0	15 : 5	15 : 11	立つ	話す		
6	1	6	不明	0	15 : 17	15 : 23	立つ	話す		
6	1	7	2	5	15 : 29	16 : 16	立つ	話す	着替える	
5	1	9	2	6	15 : 33	16 : 12	立つ	話す		
23	1	1	3	7,8	16 : 33	20 : 47	座る	話す		
18	1	1	1	0	17 : 1	17 : 14	立つ	写真を撮る		
18	1	2	1	0	17 : 18	17 : 50	立つ	写真を撮る		
18	1	3	1	0	17 : 54	18 : 21	立つ	写真を撮る		
18	1	4	1	0	18 : 25	18 : 39	立つ	写真を撮る		
18	1	5	1	0	18 : 41	19 : 3	立つ	写真を撮る		
18	1	6	1	0	19 : 7	19 : 22	立つ	写真を撮る		
18	1	7	1	0	19 : 24	19 : 43	立つ	写真を撮る		
56	1	1	c	外	20 : 12	34 : 18	座る	話す	飲む・食べる	
19	1	1	1	0	20 : 27	20 : 37	立つ			
23	0	2	3	7,8	20 : 47	27 : 42	立つ	話す		
57	1	1	c	外,56	24 : 16	25 : 22	立つ	話す		
20	1	1	1	0	24 : 57	25 : 5	立つ			
21	1	1	1	0	25 : 57	52 : 22	座る	本を読む		
22	1	1	1	0	26 : 9	44 : 2	座る	食べる	本を読む	
23	1	3	1	0	28 : 5	28 : 15	立つ	オブジェを見る		
6	1	8	1	0	28 : 27	28 : 46	立つ			
23	1	4	2	7,8	28 : 41	42 : 20	座る	話す		
24	1	1	1	0	28 : 59	36 : 25	座る	携帯電話を見る	食べる	
6	1	9	1	0	29 : 9	29 : 29	立つ	着替える		
6	1	10	1	0	29 : 47	54 : 16		泳ぐ	話す	
26	1	1	2	6	30 : 54	31 : 18	立つ	話す		
26	1	2	2	6	31 : 18	33 : 30		泳ぐ	話す	
65	1	1	1	0	31 : 21	31 : 30	立つ			
27	1	1	1	0	31 : 26	31 : 35	立つ			
27	0	2	1	0	31 : 35	60 : 0	座る	食べる	携帯電話を見る	本を読む
29	1	1	1	0	32 : 29	36 : 38	座る	携帯電話で話す		
28	1	1	1	0	32 : 47	32 : 57	立つ			
28	0	2	1	0	32 : 57	42 : 33	座る	本を読む		
26	1	3	2	6	33 : 30	34 : 7	立つ	話す		
56	1	2	c	外	34 : 38	39 : 52	座る	話す	飲む・食べる	
58	1	1	c	外,56	34 : 54	35 : 38	立つ	話す		
58	0	1	c	外,56	35 : 38	39 : 28	座る	話す	飲む・食べる	
59	1	1	3	56,58	35 : 47	36 : 20	座る	話す	飲む・食べる	
30	1	1	1	0	36 : 17	38 : 28	座る	鞆の中を見る	紙を見る	
31	1	1	1	0	36 : 41	36 : 47	立つ			
32	1	1	2	33	39 : 29	55 : 44	座る	話す		
33	1	1	2	32	39 : 31	55 : 44	座る	話す		
34	1	1	1	0	39 : 45	39 : 54	立つ			
35	1	1	1	0	39 : 50	39 : 57	立つ			
35	1	2	1~3	0	40 : 6	41 : 46	立つ	話す		
36	1	1	2~3	35	40 : 11	41 : 50	立つ	話す		
37	1	1	3	36,35	40 : 37	41 : 6	立つ			
16	0	1	2	9	41 : 0	41 : 17	立つ	話す		
60	1	1	不明	0	41 : 48	42 : 52	立つ			
23	1	5	2	7	42 : 23	60 : 0	座る	話す		
60	0	2	1	0	42 : 52	44 : 16	座る	飲む・食べる		
49	1	1	2	50	44 : 7	55 : 47	座る	話す	煙草を吸う	食べる
50	1	1	2	49	44 : 7	55 : 47	座る	話す		

60	0	3	不明	0	44 : 16	44 : 52	立つ			
60	0	4	c	外	44 : 52	47 : 1	座る	話す		
38	1	1	2	39	45 : 0	45 : 12	立つ	池の中を見る		
39	1	1	2	38	45 : 1	45 : 12	立つ	池の中を見る		
40	1	1	2	6	45 : 3	45 : 54	立つ	話す		
40	1	2	2	外	46 : 12	46 : 21	立つ	話す	飲む・食べる	
60	0	5	2	61	47 : 1	51 : 53	立つ	話す		
61	1	1	2	60	47 : 4	48 : 47	立つ	話す		
42	1	1	2	43	47 : 59	48 : 36	立つ	話す		
43	1	1	2	42	48 : 2	48 : 36	立つ	話す		
45	1	1	2	44	48 : 30	51 : 53	座る	話す	煙草を吸う	
44	1	1	2	45	48 : 33	51 : 45	座る	話す	煙草を吸う	
46	1	1	1	0	48 : 41	48 : 53	立つ	携帯電話を見る		
61	0	2	2	60	48 : 47	55 : 21	座る	話す		
47	1	1	1	0	48 : 56	49 : 26	立つ	不明		
67	1	1	1	0	49 : 3	49 : 16	立つ	携帯電話で話す		
48	1	1	2	6	49 : 8	49 : 13	立つ	話す		
48	0	2	2	6	49 : 13	51 : 33	立つ	話す		
46	1	2	2	52	49 : 34	51 : 29	座る	話す		
47	1	2	1	0	49 : 39	49 : 49	立つ	不明		
52	1	1	2	51	49 : 44	51 : 15	座る	話す		
47	0	3	1	0	49 : 49	51 : 34	座る	不明		
43	1	2	2	外	50 : 33	51 : 30	立つ	話す	着替える	髪を整える
53	1	1	3	49,50	50 : 51	52 : 55	立つ	話す		
68	1	1	1	0	51 : 18	51 : 23	立つ			
43	1	2.1	2	外	51 : 38	52 : 6	立つ	話す	着替える	髪を整える
43	1	2.2	2	外	52 : 11	52 : 24	立つ	話す	着替える	髪を整える
60	1	6	c	61	52 : 12	52 : 29	座る	飲む・食べる		
60	0	7	c	61	52 : 29	55 : 23	立つ	話す		
43	1	2.3	1	0	52 : 41	52 : 52	立つ			
43	0	2.4	1	0	52 : 52	52 : 57	座る			
43	0	2.5	1	0	52 : 57	53 : 3	立つ			
42	1	2	1	0	53 : 18	54 : 16	立つ	話す		
6	1	11	1	0	54 : 24	54 : 51	立つ	タオルを拾う	体をふく	
42	1	3	1	0	54 : 32	54 : 47	立つ			
42	1	4	2	外	54 : 54	55 : 9	立つ	話す	飲む・食べる	
6	1	12	2	25	55 : 11	55 : 19	立つ	話す		
25	1	1	2	6	55 : 14	55 : 20	立つ	話す		
6	1	13	2	25	55 : 29	55 : 42	立つ	話す		
43	1	3	2	42	55 : 29	56 : 21	立つ	話す		
42	1	5	2	43	55 : 34	55 : 51	立つ	話す		
25	1	2	2	6	55 : 36	55 : 44	立つ	話す		
6	1	14	2	25	55 : 46	56 : 16	立つ	話す		
25	1	3	2	6	55 : 47	56 : 17	立つ	話す		
42	1	6	2	43	55 : 58	56 : 10	立つ	話す	飲む・食べる	
42	1	7	2	43	56 : 15	56 : 21	立つ	話す		
42	1	8	2	43	56 : 26	56 : 31	立つ	話す		
43	1	4	2	42	56 : 32	56 : 58	立つ	話す		
42	1	9	2	43	56 : 41	56 : 52	立つ			
55	1	1	1	0	56 : 53	57 : 27	座る			
42	1	10	2	43	56 : 54	57 : 5	立つ			
42	1	11	1	0	57 : 52	57 : 58	立つ			
42	1	12	2	歩いている人	58 : 24	58 : 51	立つ	話す		
43	1	5	2	42	58 : 30	59 : 58	立つ	話す		
42	1	13	2	0	59 : 0	59 : 26	立つ	話す		
42	1	14	2	0	59 : 45	60 : 0	立つ	話す		

(2) 滞留の行われる位置

tab.5-3, tab.5-4 で用いた ID ごとに、動画および写真の目視から滞留位置を記述する(fig.5-6)。滞留位置の記述には、調査対象地の上層部にある階段のうちの踏み面の狭い方の階段の踏み面の幅に合わせて、平面図を1セル25cm×25cmの格子状のセルに分割し、そのセル上に滞留位置をプロットするという方法を用いる。

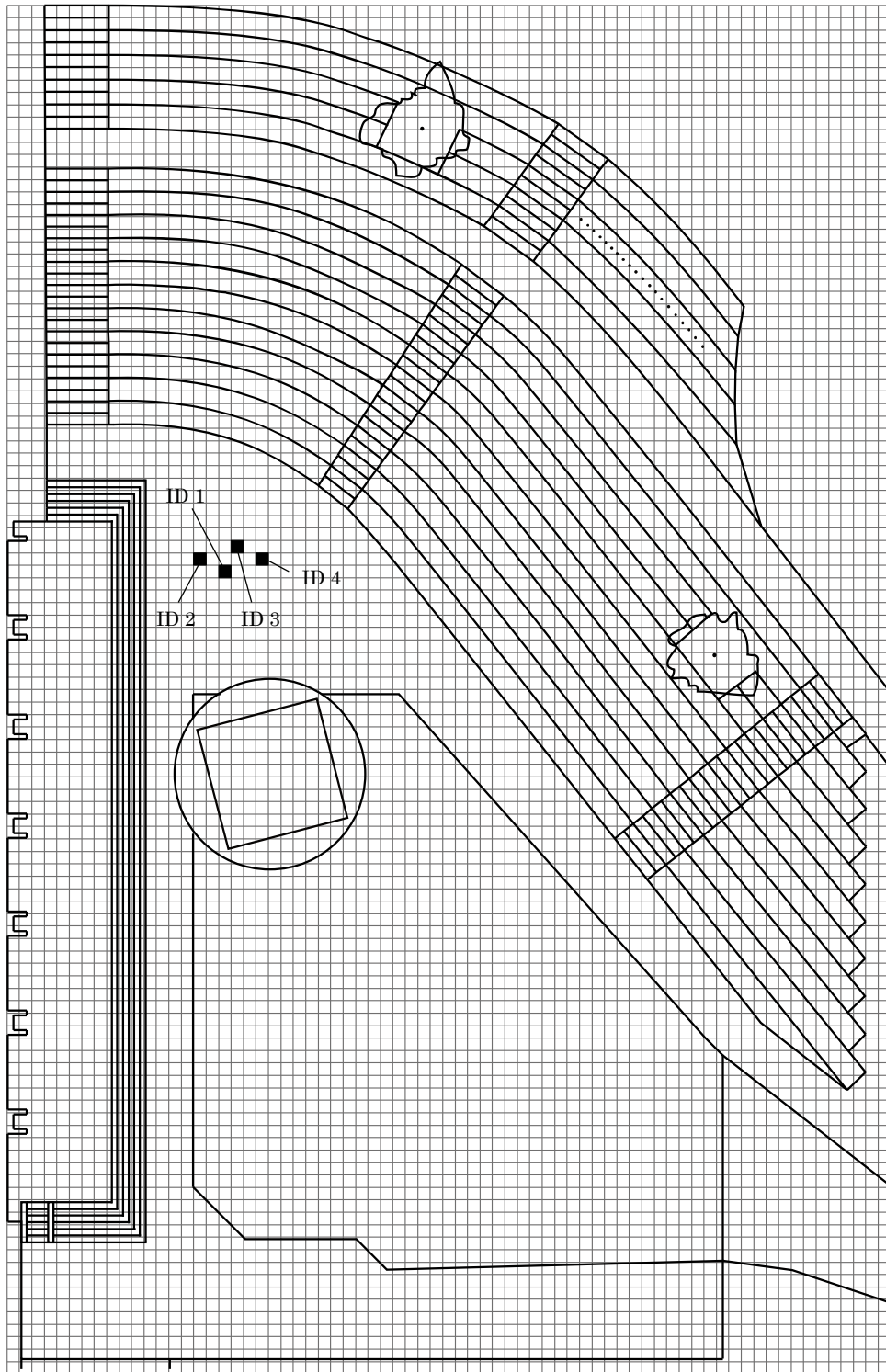



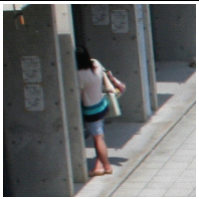
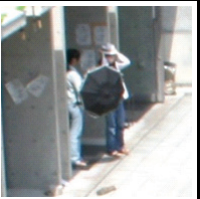

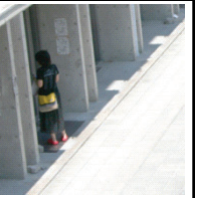

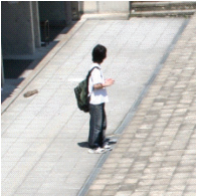
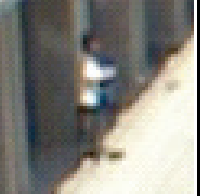
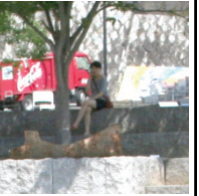
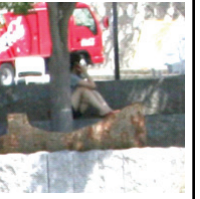
fig.5-6 滞留位置のプロット図

ID 1, 2, 3, 4 (12:00~13:00) (図中の点が各滞留位置を示す)

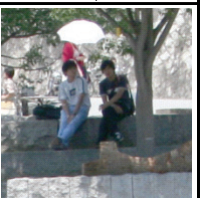
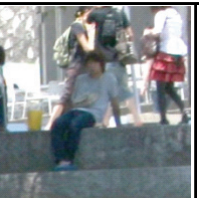
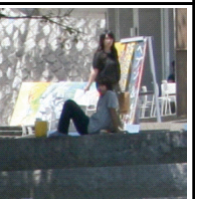
(3) 滞留時行為

動画および写真の目視から、調査対象敷地内における人の滞留時の行為の内容を確認し(tab.5-5, tab.5-6)、(1)で行った分類の ID 番号ごとに行為の内容を記述する。

tab.5-5 滞留時行為の一部(10:00～11:00)

ID	1,2	3,4	5,6	7	8
写真					
ID	9			10	
写真					

tab.5-6 滞留時行為の一部(12:00～13:00)

ID	1,2,3,4	5,6	7,8	9	
写真					

5.2.2 流動の記述

今度は、流動の記述をする。流動の記述については、5.2.1 での滞留の記述と合わせて記述を行うので、正確には人間行動全体の記述となる。ある一人の人が調査地に入ってから出るまでを1回として、10:00～11:00 にのべ270回、12:00～13:00 にのべ216回の人間行動を確認し、記述を行った。記述する項目は次の通りである(tab.5-7)。

①ID

記述する人ごとに個体識別番号(ID)を与える。この ID は、ある人が調査地に入ってから出るまでを1つの単位として、1つ単位に対して1つの ID を与える。

②滞留 ID

①の ID ごと、途中で滞留が行われる場合、その滞留に ID を与える。この ID は、5.2.1 での滞留の ID を用いる。

③集団

集団での人間行動(他者との人間行動)かどうかを識別する。他者との人間行動である場合には○、不明な場合には不明と記入する(単独の場合は無記入)。動画および写真の目視からコミュニケーションを

とっていることが確認できて、かつ流動の速さがほぼ同じである場合に、集団での人間行動であると定義する。

④出発時間

調査地に入った時間を調査開始時間からの時間で記入し、動画撮影開始時点で行動が始まっている場合は無記入とした。

⑤出発口

調査地に入る際の使用出入口の番号(fig.5-7)を記入する。

⑥到着口

調査地から出る際の使用出入口の番号(fig.5-7)を記入する。

⑦流動軌跡と滞留位置

動画および写真の目視から、流動している人の体の中心を地面に投射した点を滑らかにつなぎ、平面図上に流動軌跡を記述する。途中で滞留が行われる場合には、前報における記述のデータを用い、流動経路中に滞留位置を記述する。fig.5-8 に、記述した全ての流動軌跡を示す。

tab.5-7 各人間行動の記述の例
(10:00~11:00)

①ID	②滞留ID	③集団	④出発時間	⑤出発口	⑥到着口
0			0 : 53	8	1
1	1	○	2 : 21	12	8
2	2	○	2 : 20	12	8
3	3	○	2 : 59	14	1
4	4	○	3 : 1	14	7
5			1 : 58	14	7
6			2 : 3	8	1
7			2 : 19	14	1
8			2 : 26	15	1
9			2 : 28	14	1
10			2 : 33	14	3
11		○	2 : 42	14	1
12		○	2 : 44	14	1
13		○	2 : 46	14	3
14		○	2 : 48	14	3
15			2 : 49	14	1
16			2 : 49	15	6
17			2 : 59	15	8
18			3 : 19	14	6
19		○	3 : 25	14	8
20		○	3 : 27	14	8

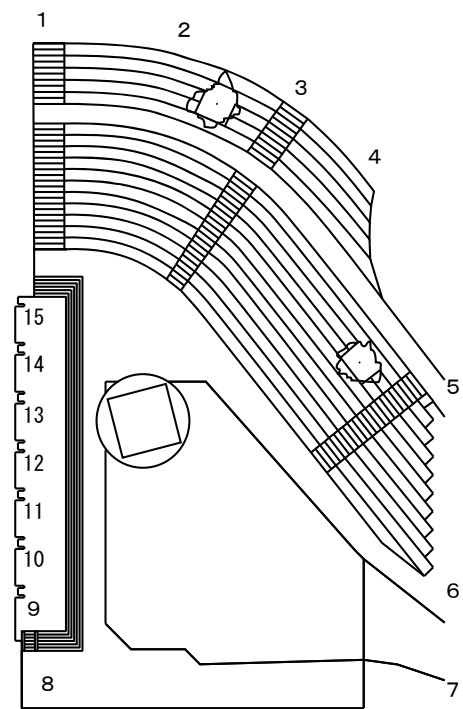


fig.5-7 出入口番号

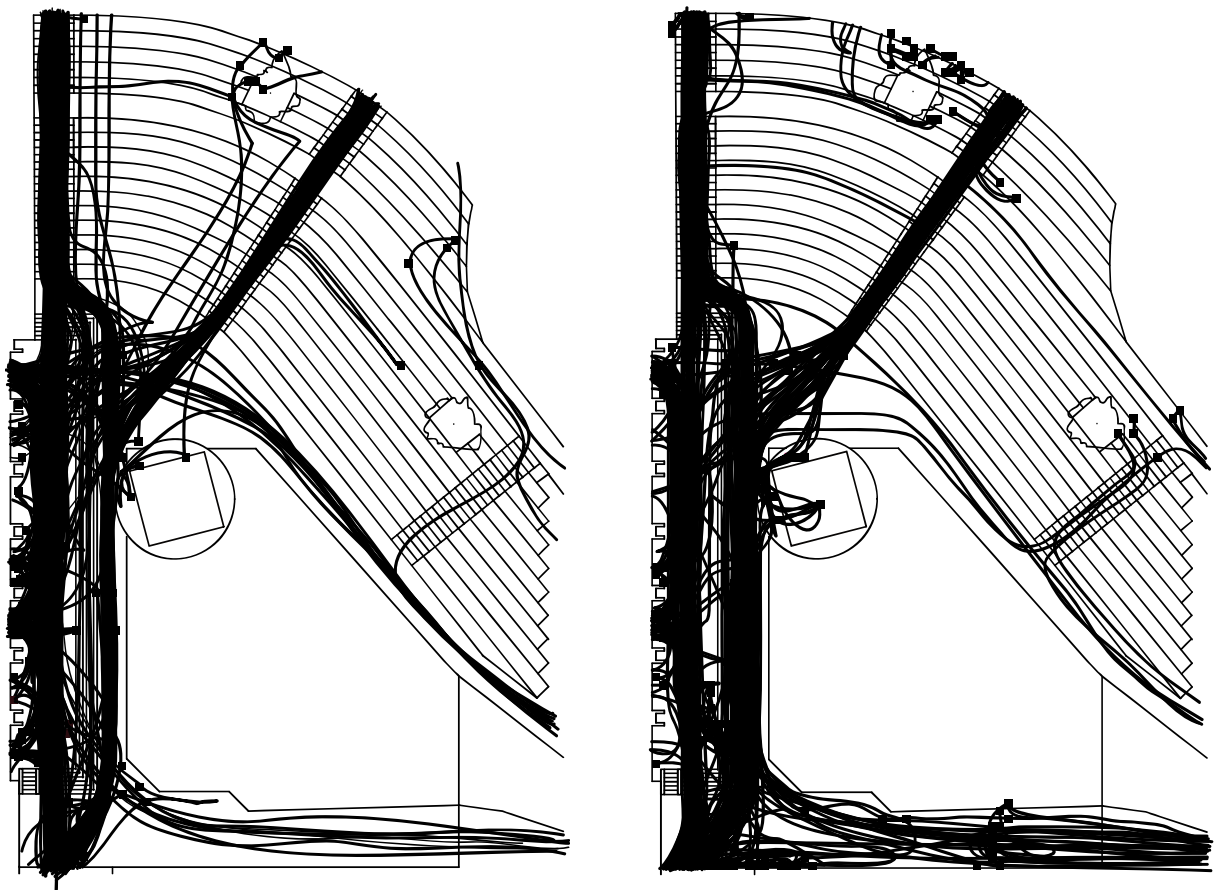


fig.5-8 全流動経路
(左 : 10:00~11:00 右 : 12:00~13:00)

1 気象庁: 気象統計情報, 2010.10.20., <http://www.data.jma.go.jp/>, (参照 2010.11.16.)

第6章

記述データの統計解析に基づく 人間行動の記号過程の解読

6 記述データの統計解析に基づく人間行動の記号過程の解読

本章では、人間行動を動画および写真による調査に基づいた記述のデータを統計的に解析することで人間行動の記号過程を解析する。

そこでまず、広場における人間行動を2章で説明した記号論の観点から位置づける。fig.6-1は広場における環境記号と人間行動との関係性を表す図である。人間は、それぞれの目的・状況から、広場における環境記号を見出し(fig.6-1の(1))、見出した環境記号の解釈としてなんらかの人間行動が生成される(fig.6-1(2))。人間行動の動画および写真による記録は、人間行動すなわち環境記号

広場における環境記号

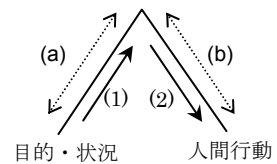


fig.6-1 記号論に基づく位置づけ

に対する解釈の身体における一つの表れを動画および写真によって記録することに等しい。そして、それら記録に対する記述は、身体における表れを、特定の観点(本章では滞留位置や滞留時間)から記述したものである。

こうした人間行動の滞留に着目した記述のデータを用いて、動画および写真によって撮影をされている人が、意識しているかいないかに関わらず表れ出る人間行動の記号過程について解読をしていくのが6章および7章である。

まず調査地における人間行動の標準的記号過程について分析を行い、人間行動が記号過程であること、すなわち、同じ環境でも様々に解釈がされ、全く異なった人間行動が誘発されるという事実を確認する。そこで、記述データに基づいて調査地における主要な環境記号を抽出し、主要な環境記号と人間行動との関係性を確認していく。このことは、fig.6-1における(b)の関係性を確認することであり、このことはつまり、各環境記号がどのように人間行動に対して、広場にいる人の目的・状況を表象しているのかを確認することに等しく、fig.6-1における(1)から(2)へ至るプロセス(もしくは(2)から(1))を確認することに他ならない。

そして次に、人間行動が記号過程であることが確認されるならば、多様な人間行動は、多様な環境記号の意味に由来するということが推察される。そこで、こうした人間行動と環境記号の意味との関係性を明らかにすることによって、多様な人間行動を誘発する建築・都市空間について考察を行っていく。

なお、滞留に着目して人間行動の記号過程を分析するが、本来、人間は無数の環境記号に対して無数の解釈を行った上で、滞留位置を決定しており、その全てを分析することは不可能であるためなんらかの限定が必要となる。そこで本章では、調査地における統計的な意味で特徴的な環境記号(多くの滞留が確認される場所)、地形的な意味で特徴的な環境記号(起伏のある地形)および、使われ方の意味で特徴的な環境記号(大学であるということ)に着目する。そして、これらの環境記号と滞留との関係性を Peirce の記号論の枠組みの中で捉えなおすことによって、同じ環境記号が様々に読み取られていることを確認する。このとき、どのような場合に、ある環境記号が人によって解釈されたとするのかについて定める必要がある。そこで本章では、統計的な観点から、滞留に変化を与えている環境記号を、人間に読み取られている環境記号として解析をする。

6.1 調査地における環境記号と人間行動との相互関係の抽出・分類

環境記号と人間行動との関係性を意味によって分類し、各意味に対応する人間行動の変化を確認することによって、人間行動が記号過程であることを実証的に確認する。

そこで調査地における主要な環境記号の例として、滞留分布(fig.6-2)および記述した滞留の内容から多くの人によって認知されていると判断できる環境記号を抽出し、抽出した環境記号と人間行動のうち、滞留との相互関係を分析していく。そこで、fig.6-2 から、全調査時間帯を通して滞留の集中している樹木周辺(fig.6-2 上四角で囲われた部分)での滞留に着目をし、樹木周辺に多層的に現れている環境記号と滞留との様々な関係性について分析を行っていく。具体的には、樹木周辺における環境記号の例として、まず①樹木、そして樹木のある場所である②階段、人がたくさん集まっている場所であるので③人間、これら3つの環境記号に着目して分析を行う。

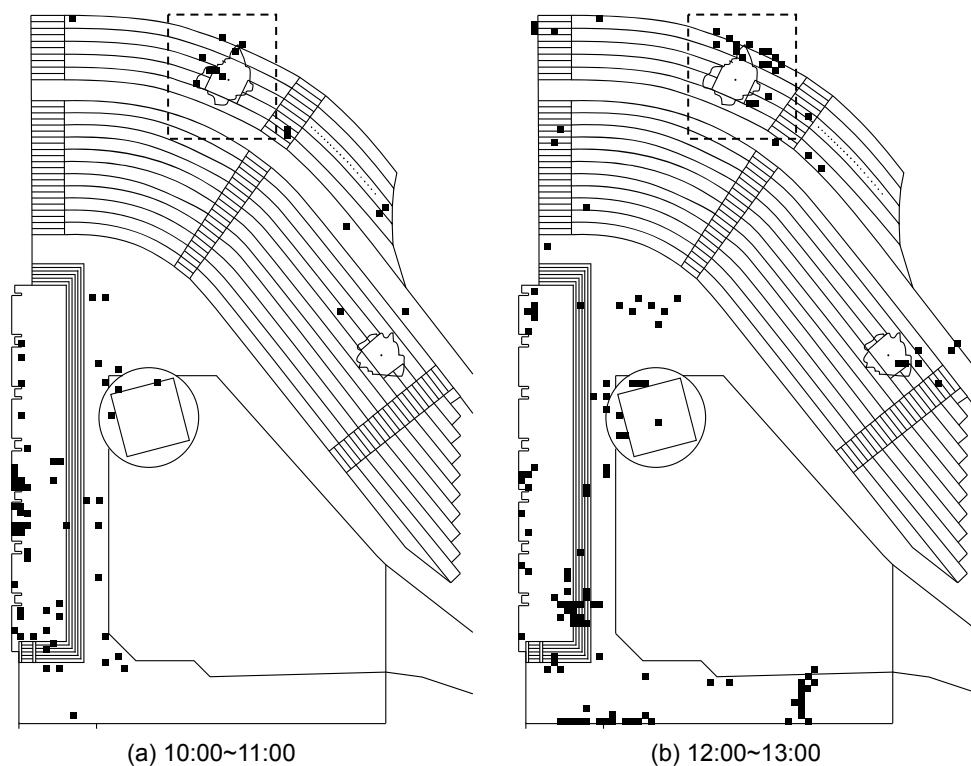


fig.6-2 全調査時間帯における滞留位置の重ね合わせ

6.1.1 環境記号と人間行動との相互関係の分類方法

環境記号と人間行動との相互関係を、Peirce の提示する、記号現象を分類するためのカテゴリーを用いて分類することを試みる。

Peirce は記号現象のカテゴリーの三分法(trichotomy)に基づいて、記号現象の側面を「記号それ自体の在り方」「記号とその対象との関係」「記号とその解釈項との関係」という三つの側面にさらに分類している。「環境記号と人間行動との関係」は「記号とその解釈項との関係」にあたるが、「記号とその解釈項との関係」は、第三の三分法(third trichotomy)によって「名辞」「命題」「論証」に分類される(CP.2.250-2.253)¹。

そこで、Peirce が提示する第三の三文法を援用し、「環境記号と人間行動との関係」を分類することを試み、「名辞」「命題」「論証」に対応させ、環境記号と人間行動との関係を、「質的環境における滞留」「物理的・指標的環境における滞留」「物理的・指標的環境における滞留」の3つに分類する。

（１）質的環境における滞留

環境記号の一次的なあり方、すなわち、環境記号が本来持っている性質を指示することによって滞留を誘発している場合がこの分類にあてはまる。例えば、美しさが滞留を誘発している、近寄りやすい雰囲気がその場所を避ける滞留を誘発する場合など、環境記号がその本来的な質を指示することによって滞留を誘発する場所は「類似記号」としての意味を持っていると言える。

（２）物理的・指標的環境における滞留

環境の二次的なあり方、すなわち、環境記号がその実際の在り方を指示することによって滞留を誘発している場合などがこの分類にあてはまる。例えば、階段の蹴上の高さが座る姿勢での滞留を誘発している、涼しい場所が長時間の滞留を誘発している場合など、環境記号がその実際の効果を指示することによって滞留を誘発する場所は、「指標記号」としての意味を持っていると言える。

物理的・指標的環境は、環境記号の質自体(ex.テクスチャ自体)ではなく、質の構成のされ方(ex.テクスチャによって示される通道の形)に媒介された滞留であると言える。

（３）法則的・習慣的環境における滞留

環境の三次的なあり方、すなわち、環境記号が法則や一般的な概念を指示することによって滞留を誘発している場合がこの分類にあてはまる。例えば、広場は一般的に休む場所とされているために滞留を誘発している場合など、環境記号が習慣を指示することによって滞留を誘発する場所は、「象徴記号」としての意味を持っていると言える。

主体が広場の環境記号の質や実質的な効果をあらかじめ知っているために、広場内での滞留が習慣化し、広場が「表象記号」としての意味するようになる場合なども、法則的・習慣的環境における滞留として分類することができるであろう。

6.1.2 質的環境における滞留

（１）樹木周辺における滞留

樹木周辺における主要な環境記号として、まず樹木そのものを挙げることができるであろう。

そこで、fig.6-3, fig.6-4 に、人間行動の記述の章で行った各滞留地点のプロットに基づき、1 セル 100cm×100cm の格子状に分割した各領域内において確認された滞留を累計し、領域内で行われた滞留の回数(滞留頻度とする)および各滞留の1回あたりの平均滞留継続時間を示す。

fig.6-3, fig.6-4 より、樹木付近(fig.6-3, fig.6-4 の点線枠内)では、滞留が頻繁に起こっている上に、各滞留の継続時間が長いことがわかる。そこで樹木付近における各滞留中行為を確認すると、友人との会話や食事など、樹木付近に到着後も継続され、さまざまな行為が同時に行われている (fig.6-5) ³。したがって、樹木付近での滞留行動を誘発している原因もまた複数あることが推測される。つまり、樹木付近での滞留は、樹木付近に到着することのみが目的なのではなく、樹木付近において何らかの行為をすることも滞留行動の目的となっているのである。樹木が作り出す場の質が、樹木付近に到着

後の多様な行為の背景として存在しており、環境の質が誘発する滞留行動の一例といえるであろう。

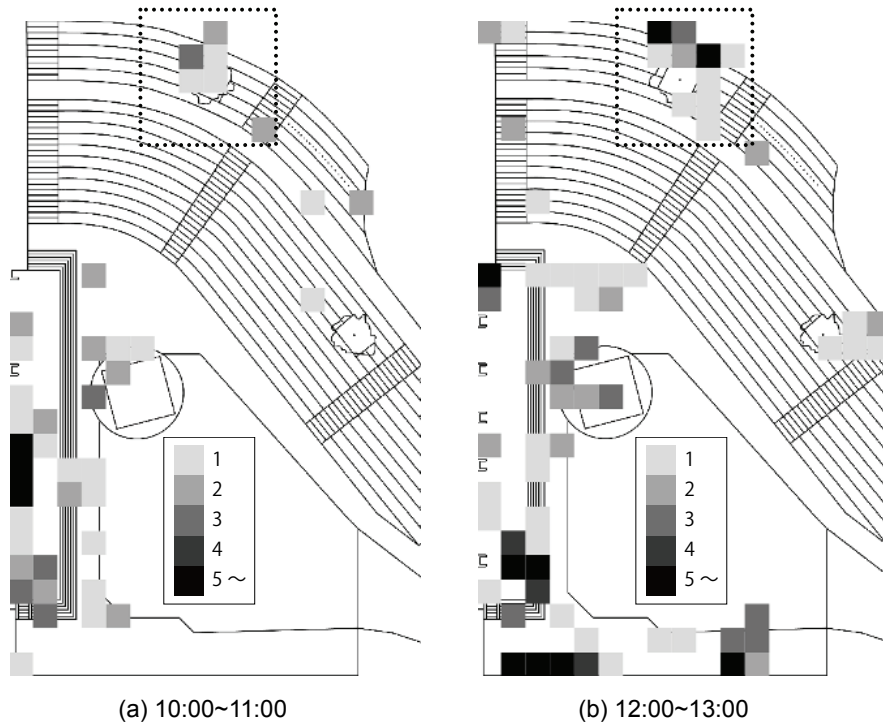


fig.6-3 滞留頻度(回)

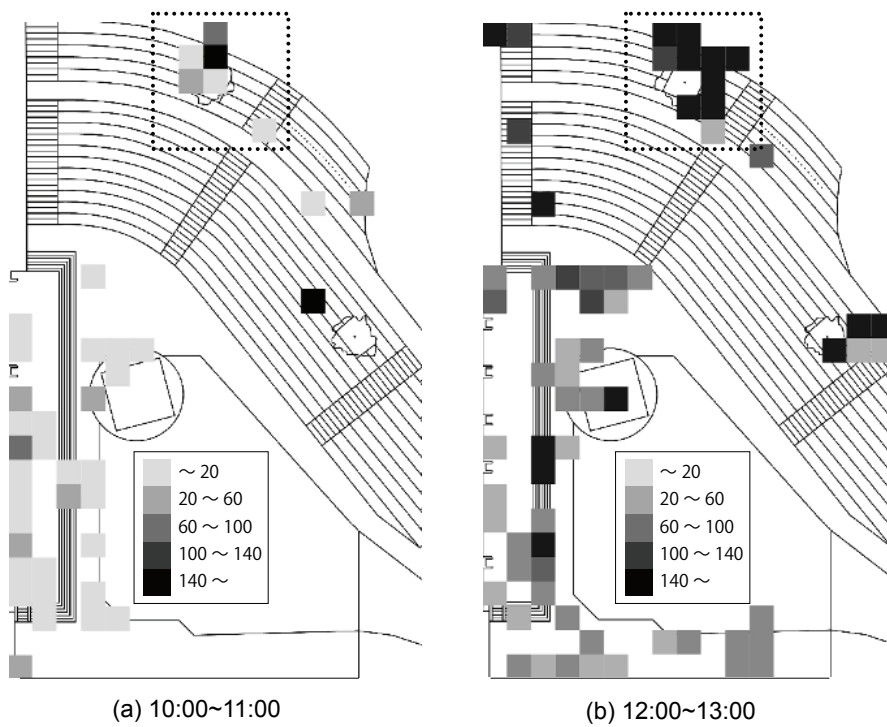


fig.6-4 滞留1回あたりの平均滞留継続時間(秒/回)



fig.6-5 樹木付近到着後に行われる行為連続の例
上：ID21,27 (12:00～13:00) 下：ID22(12:00～13:00)

(2) 知り合いと滞留

他人からはある程度の距離をとるように滞留し、知り合い同士は近づいて滞留するというなわばり行動²が、調査地において確認することができる(fig.6-6)。

そこで、実際に知り合いが滞留にどのように影響を与えているかについて調べるため、滞留中に会話などのコミュニケーションをとっている人同士を知り合いであると判断し、滞留時間の観点から、コミュニケーションの滞留への影響を調べる。

tab.6-1 にコミュニケーションのある滞留と、ない滞留について、のべ回数、滞留の平均継続時間を時間帯ごとに示す。午前中における2名による座った状態での滞留の平均継続時間および、午前中の全体の平均継続時間を除いて、コミュニケーションを互いに取り合っている滞留の方がコミュニケーションをとっていない場合よりも滞留の継続時間が長い。このとき、コミュニケーションを取り合っている滞留には、はじめから知り合い同士で滞留を



fig.6-6 なわばり行動

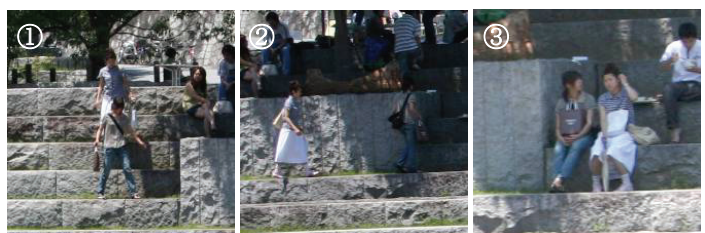


fig.6-7 知り合い同士で滞留を始める
(12:00～13:00 ID32,33)

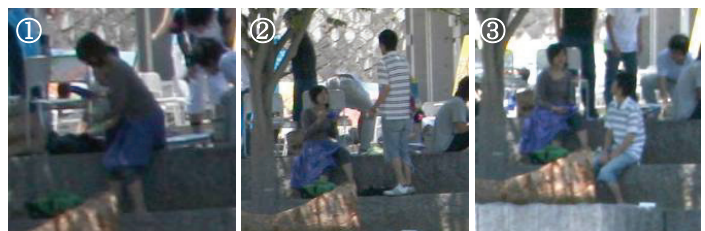


fig.6-8 もともと滞留している知り合いに近づく
(12:00～13:00 ID56,58)

始める場合と、先に滞在を始めている知り合いの近くで滞在を始める場合とがある(fig.6-7, fig.6-8)。

以上から、知り合いが滞在時間を長くする方向に影響を与えていることを確認できる。滞在回数については、午後の時間帯において知り合い同士の滞在が増えていることが確認できる。

tab.6-1 コミュニケーションと滞在

		10:00～11:00		12:00～13:00	
起居様式	コミュニケーション	なし	あり	なし	あり
全体 (座る・立つ・他)	のべ回数	48	37	55	106
	秒／回	25.3	35.5	160.2	204.4
立つ	のべ回数	40	35	39	78
	秒／回	15.2	25.5	17.7	46.2
座る	のべ回数	8	2	14	27
	秒／回	137.4	22.0	430.8	664.3

6.1.3 物理的・指標的環境における滞在

(1) 蹴上の高さと滞在

物理的環境と滞行動の相互関係を調べるため、滞時の起居様式に着目する。fig.6-9 に人間行動の記述の章で行った滞の内容の記述と平面図上への滞地点のプロット図とから作成した各滞位置と起居様式の関係を示す。座った状態での滞のほとんどは、段差のある場所で行っている。特に調査対象地における上層部の階段の蹴上の高さに着目すると、上層部では蹴上の高い階段(平面図上で踏み面の広い方)と低い階段の2種類の階段があるが、蹴上の高い方の階段においては、全40回の滞中、28回が座った状態での滞であり、平均継続時間も比較的長い(tab.6-2)。このように、蹴上の高さによって滞行動は変化しており、蹴上の高さという環境の物理的な状況が誘発する滞行動の一例を確認することができる。

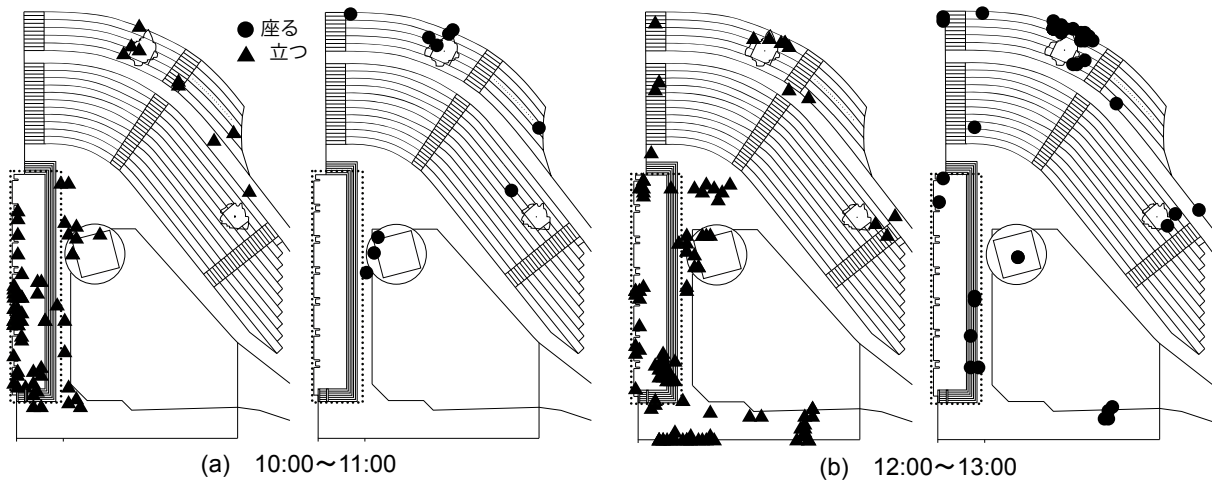


fig.6-9 滞在地点と起居様式

tab.6-2 起居様式と滞在 ()内は蹴上げの高い方の階段での値

	立つ		座る	
	10:00～11:00	12:00～13:00	10:00～11:00	12:00～13:00
のべ回数	75(3)	117(9)	10(6)	41(22)
秒／回	19.8(56.7)	36.6(380.7)	114.3(179.8)	584.5(830.5)

(2) 樹木が作り出す日陰と滞留

撮影開始時と終了時の日陰の位置が描かれた平面図上に、人間行動の記述の章で行った 1 マス 25cm×25cm の各格子点上にプロットされた滞留地点を全て重ね合わせる (fig.6-10)。fig.6-10 より調査時間帯全体を通して、多くの人が日陰内において滞留していることがわかる。時間帯ごとに着目すると、10:00～11:00 と比較して、気温の高い 12:00～13:00 の方が、日陰内の滞留ののべ回数および日陰内の滞留の累計継続時間が長い (tab.6-3)。日陰内での滞留は、気温の低い日陰の物理的状況が誘発する滞留行動の一例として挙げられる。

6.1.4 法則的・習慣的環境における滞留行動

大学内での人間行動：調査対象地内での滞留の多く (姿勢のべ 143 回 /247 回, 約 58%) は、知り合い同士によるものである。もともと知り合いがいたところに近づいていくことで始まる滞留など、コミュニケーションによる滞留の連鎖は、調査対象地が大学であり、互いが知り合いである確率が高いという法則的・習慣的状況が引き起こす滞留行動である。

6.1.5 複層的な環境における滞留行動

知り合い (質的環境) および日陰 (物理的環境) と滞留行動

6.1.2 で示したように、他人からある程度の距離を保ちながら滞留をする (fig.6-6) 一方で、12:00～13:00 のように、日差しが厳しい時間帯になると、樹木付近での集中的な滞留が見られるようになる (fig.6-11)。fig.6-11 における木陰内での同時滞留人数は、10:00～11:00 で最大 3 人であるが、12:00～13:00 では最大で 10 人が同時に滞留をしていた。

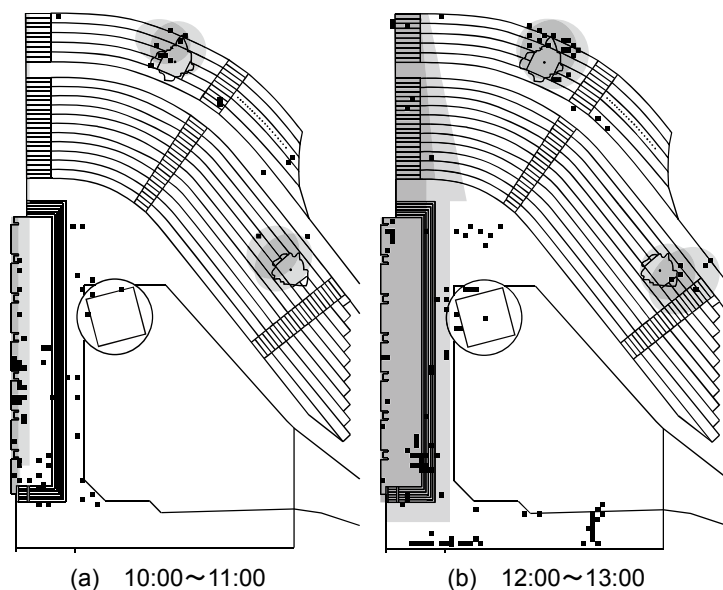


fig.6-10 日陰領域と滞留位置の重ね合わせ



fig.6-11 日陰内でのなわばり行動
(fig.6-6 と同一地点)

tab.6-3 滞留のべ回数および平均滞留継続時間

起居様式	単位	10:00～11:00		12:00～13:00	
		日陰内	日陰外	日陰内	日陰外
座る・立つ・他	のべ回数	42	44	98	63
	秒／回	42.2	19.9	265.5	70.9
座る	のべ回数	5	5	35	6
	秒／回	159.0	69.6	672.9	68.8
立つ	のべ回数	37	38	63	54
	秒／回	26.4	13.7	39.1	33.9

このとき、滞留をする人は、暑さを避けるために日陰内を選択しつつ、知り合いや他人との距離の取り方に関して、なわばり行動を行っている。主体がどの条件を優先して滞留するかによって、なわばり行動の際にお互いの距離は異なってくることがわかる。この場合は、物理的環境のうちに質的環境が見出されている一例である。

6.2 建築・都市空間における人間行動の記号過程のモデル化

6.2.1 モデル化・シミュレーションの目的

本章では同じ環境でも様々に解釈がされ、全く異なった人間行動が誘発されるという事実を確認するというのが目的であるということは先述の通りだが、この目的達成のために、6.1 では、調査地において確認できる主な人間行動の記号過程を、滞留に着目して意味に基づいて分類を行い、人間が環境に対して様々な意味を見出し、見出す意味によって人間行動が変化をしているということを確認した。例えば、夏日であった調査当時の状況から、木陰を涼しい場所として解釈した人は、木陰に入って長い時間滞留を行っていた。

本節ではさらに、同一の環境記号に対する個々の環境の意味の見出し方の違いが、全体としてどのように表れ出るのかについて確認をする。そこで、6.1 で確認した複層的な環境における人間行動に着目し、複数の環境行動をモデル化し、それらが複層的に表れた際のエージェントの滞留分布の変化をシミュレーションによって確認する。また一方で、環境の側が変化した時に全体としてどのように滞留分布が表れるのか、そしてエージェントの環境行動の環境側のパラメータ(例：なわばり行動における、人との間を取る距離そのもの)が変化した場合に全体としてどのように滞留分布が変化するのか、これらの場合についても検討し、建築・都市空間の設計について考察していく。

そこで、広場空間に滞留することを目的やってくる人が、自分の好みで広場空間内の場所を選択し、選択した場所まで行って滞留を始める、という単純な人間行動をシミュレータ空間にエージェントの行動としてモデル化をする。エージェントはシミュレータ空間に発生すると、自らの基準に合わせて場所を一つ選択し、選択した場所まで向かう。選択した場所にたどり着くとそこで留まり、滞留を開始する。このとき、エージェントが場所を選択する基準を何種類か設定し、同一の環境記号に対しても、滞留地とすることを望むエージェントとそうでないエージェントが発生するようにモデル化を行う。このようにして、同一の環境記号に対する個々のエージェントの意味の見出し方の違いが全体としてどのように現れ出るのかについてシミュレータ空間上で確認をする。

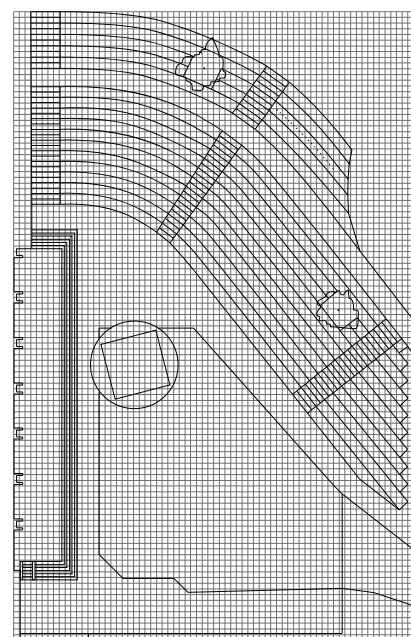
6.2.2 環境セル

格子状のセルを用いて環境をモデル化する。セルは正方形のものをを用いるが、そのサイズに関しては、京都精華大学天ヶ池周辺における 2 種類ある階段のうち、主に通路として用いられる階段の踏み面の大きさに合わせて、25cm × 25cm とする(fig.6-12)。

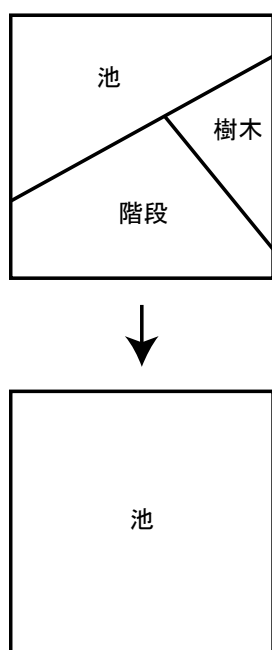
こうした環境セルの一つ一つを、京都精華大学天ヶ池周辺における環境記号のモデルとする。Peirce の記号過程のモデルに基づいて、環境記号が対象を指示し、人間行動を生成するというプロセスを単純化し、環境セルを特徴づける関数および変数によってモデル化することを試みる。そこで環境セルの各個体識別番号を i (自然数)として、モデル化する環境セルを $Env(i)$ と表すこととする。このとき $Env(i)$ は記号であり、記号として様々な在り方をする。この $Env(i)$ の記号としての様々な在り方を、変

数としてモデル化をする。こうした環境記号 $Env(i)$ が持つ各変数 x_1, x_2, \dots, x_n を含め、 $Env(i)(x_1, x_2, \dots, x_n)$ と表すこととする。

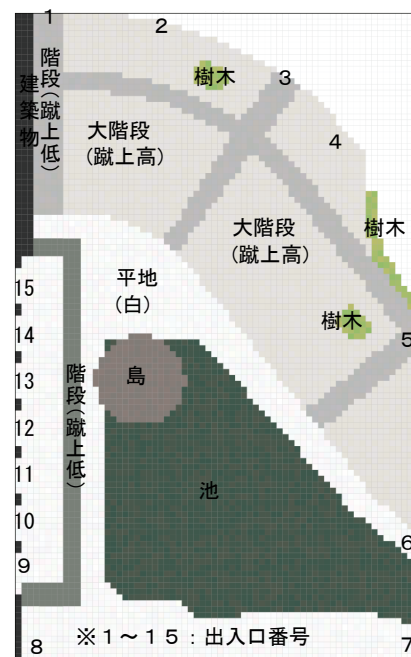
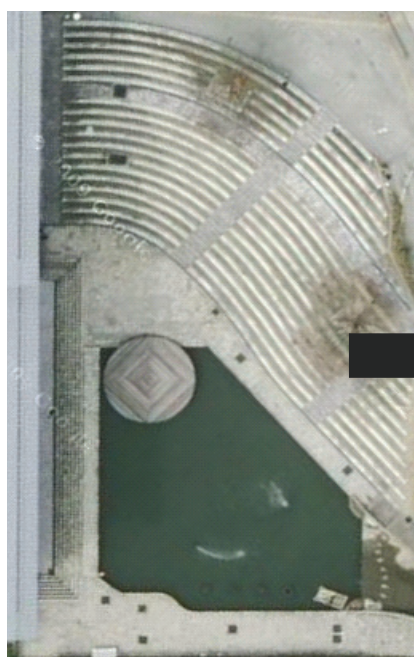
変数の設定は、京都精華大学天ヶ池周辺を表す平面図上に格子状のセルを重ね合わせ(fig.6-12(a))、各セルを階段・池等にカテゴリライズすることによって行う。カテゴリライズする際におけるセルの同定には各セル内で最大面積を持つカテゴリを当該セルのカテゴリと一致させる方法を取る(fig.6-12(b))。各セルに与える状態量は、空間を構成する要素として、「建築物」、「床」、「池」、「島」、「外部」、「教室前階段」、「通路階段」、「大階段」、「大階段内通路」、「樹木」、「出入口」、「分岐点」を定義する。「出入口」を表すセルには fig.6-12 の(c)に示すように番号を与えている。つまり、セルは多層的な状態量を持つ。大階段上の樹木のセルは、樹木の状態量と同時に、大階段の状態量を持っている。



(a) 格子状のセルを重ねる



(b) 同定の例



(c) モデル化した空間(左：航空写真⁹，右：モデル化した空間)

fig.6-12 空間の同定方法

以上のモデル化において行った、環境セルに与える変数の構造を関数によって表す。環境セルの各個体識別番号を i (自然数) として、モデル化する環境セルを $Env(i)$ と表すこととする。このとき $Env(i)$ は変数として、位置を表す $e(i)$ 、環境の種類を表す $T(i)$ 、環境セル上のエージェントの有無を表す $A(i)$ を持つこととする。

$e(i)$: 個体識別番号 i の環境セルの位置を表す。 n, m を、 0 を含める自然数のいずれか 2 値として、 $e(i) = (n, m)$ として座標で表す。

$T(i)$: 「建築物」、「床」、「池」、「島」、「外部」、「教室前階段」、「通路階段」、「大階段」、「大階段内通路」、

「樹木」、「出入口」、「分岐点」などが設定される。

$A(i)$: 個体識別番号 i の環境セル内にエージェントがいるかどうかを表す。エージェントがいない場合には $A(i) = 0$ 、エージェントがいる場合には $A(i) = \text{「クラス数」}$ (該当するセルにいるエージェントの「クラス数」。「クラス数」については後述) と表す。

6.2.3 エージェント

人間をエージェントとしてモデル化する。人間も環境の一部であるからして、人間もまた環境記号の一つとして様々な在り方をする。人間の記号としての様々な在り方を、環境セルと同様にして、複数の変数を持つことによってモデル化する。環境セルとエージェントとの違いとしては、エージェントは自ら環境セルから意味を読み取って行動を決定していく点である。

そこで、こうしたエージェントの各個体識別番号を j (自然数) として、モデル化するエージェントを $Agt(j)$ と表すこととして、 $Agt(j)$ が持つ各変数を y_1, y_2, \dots, y_n として、モデル化するエージェント $Agt(j)$ を、変数を含めて $Agt(j)(y_1, y_2, \dots, y_n)$ と表すこととする。

自ら環境セルから意味を読み取って行動を決定していくという、環境セルとの違いはエージェントの変数に移動に関する変数として、「時刻 t における位置」および「移動方向」を与えることによってモデル化する。

エージェントは、fig.6-15 に示すようにエージェントの持つ移動方向前方 120° (実験的に設定) に距離帯として「個体距離」「社会距離」を持つ。「個体距離」は他のエージェントとの関わり合いを決定する距離帯 (詳しくは後述)、「社会距離」はエージェントが読み取る環境セルの範囲を指定し、エージェントは、「社会距離」以遠のセルについては基本的には感知しない。

距離帯については、E.T. Hall によるなわばり行動²を認めた上で議論をしているが、本シミュレータは「個体距離」および「社会距離」の大きさを変更してシミュレーションを行えるように構築しており、今後、知り合い同士の距離や他人同士の距離がどのように人間の空間行動に影響を与えるのかについて考察することが可能である。「個体距離」および「社会距離」の大きさについては、シミュレーションの目的に基づいて、その都度設定を行う。

なお、セル同士の距離や角度は、各セルの持つ座標値を用いて計算する。

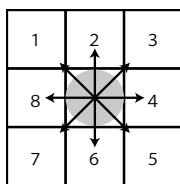


fig.6-13 8方向

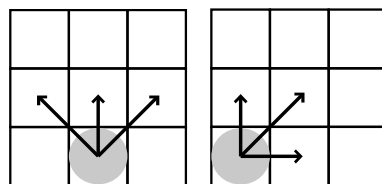


fig.6-14 3方向

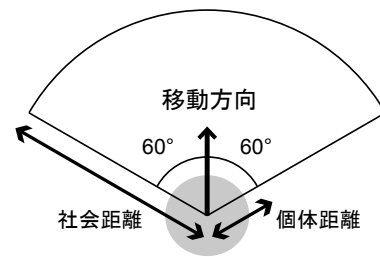


fig.6-15 個体距離・社会距離

以上のモデル化において行った、エージェント $Agt(j)$ に与える変数を関数によって次のように表す。
 $s(j, t)$: 個体識別番号 j のエージェントの時刻 t での位置を表す。 n, m を、0 を含める自然数のいずれか2値として、 $s(j, t) = (n, m)$ として座標で表す。

$G(j)$: 目的地とする環境セルを表す。たとえば、 $G(j) = Env(i)$ と表す。

$D(j)$: 移動方向を表す。

6.2.4 エージェントの行動の記号過程

(1) 全体の流れ

人間行動の記号過程を、モデル化した環境セルとエージェントの相互作用のプロセスとしてモデル化する。1つのエージェントの行動フローはfig.6-16に表す通りである。まず、シミュレータ空間上に6.2.3でモデル化したエージェントが発生し、「出入口」の状態量を持つ環境セルのいずれか1つにランダムに配置される。エージェントは発生すると、滞留する場所(以下、滞留地と呼ぶ)を選択する。

エージェントは滞留地を選択すると、fig.6-13に示す8方向のうち、滞留地に最も近い方向を向き、

移動していく。エージェントは1ステップに1セル分進み、歩を進めるたびに方向転換する。移動開始後の方向設定はfig.6-14に示すエージェントの前方3方向であり、毎ステップ、基本的には目的地に一番近い方向を向く。滞留地に到着すると滞留(その場に留まる)を開始する。流動開始後、あらかじめ選択した滞留地の条件に変化があった場合には、滞留地を変更する。

エージェント $Agt(i)$ の行動は、「流動」(位置の移動)もしくは「滞留」(その場に留まる)のいずれかであるから、時刻 t でのエージェントの位置と、時刻 $t+1$ でのエージェントの位置の差分 $s(j, t) - s(j, t+1)$ で表すことができる。

$$s(i, t) - s(i, t+1) = 0 \text{ (滞留している)}$$

$$\text{もしくは、} s(i, t) - s(i, t+1) \geq 1 \text{ (流動している)}$$

なお $s(i, t+1)$ は、 $s(i, t)$ のムーア近傍の8セルのうち、時刻 $t+1$ において $A(j)=0$ であり、建築物、池などの障害物ではない環境の種類 $T(i)$ を持ち、滞留地 $G(i)$ に最も近いセルの位置である。

エージェントは「滞留地」にたどり着くとその場に留まる(滞留する)。なお、今回は実験的に「社会距離」を12セル、「個体距離」を4セルに設定する。

(2) 滞留地の選択の基準

目的地である「滞留地」としてエージェントは、自分の社会距離内における「大階段」および「樹木」の状態をもつセルの1つを選択する。「滞留地」の選択基準は、6.1で発見した環境記号に基づいて、次の条件1～条件3を設定する。

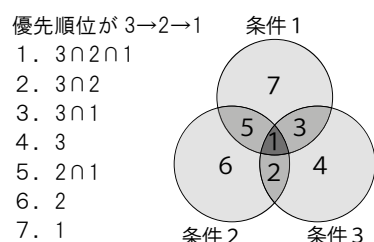


fig.6-17 ルールの優先適用順位

条件1:

知り合いであるエージェントの個体距離内セルを選択

条件2:

樹木セルを選択

条件3:

他人セルから個体距離以上離れたセルを選択

なお、エージェントには「クラス数」を定義する。「クラス数」は「知り合い」を表す変数であり、同じ「クラス数」を持つセルは知り合いと定義する(例:「クラス数」として「1」を持つエージェン

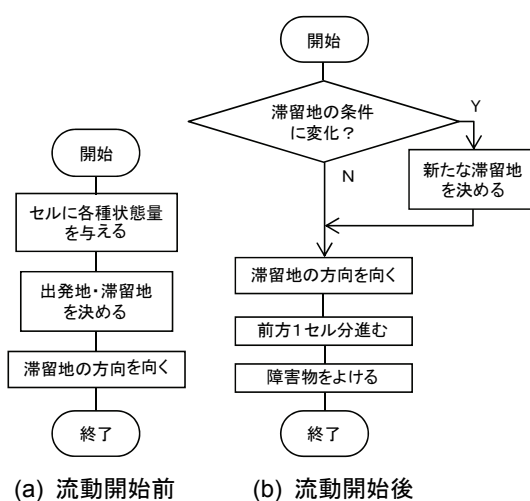


fig.6-16 エージェントのルールフロー

トは、他の「クラス数」として「1」を持つエージェントと「知り合い」であるとする)。

「クラス数」の設定によって、エージェントは滞留する際に、すでに滞留をしている「知り合い」でないエージェントとの間には「個体距離」以上の距離を取って滞留をするものとする。

条件 1～条件 2 をどのように優先的に滞留地を選択するかで、 ${}_3P_3=6$ 通り (優先順位 : 123,132,213,231,312,321) の「滞留地選択理由」を定義する。fig.6-17 に優先順位 321 のエージェントに適用される条件の順番を示す。優先順位 321 のエージェントは、 $3 \cap 2 \cap 1$ を満たすセルを最初に滞留地として選択し、 $3 \cap 2 \cap 1$ を満たすセルがなければ次に $3 \cap 2$ を満たす要素を選択する。以下順に条件を適用し、第 7 番目の条件にかなうセルがない場合は、自分の社会距離内の中で空いたセルを滞留地として選択する。各 step における移動の途中で、「滞留地」として選択していた周辺環境が変化した場合には、滞留地を選択した際に最も優先した条件が満たされなくなった場合に「滞留地」を再選択する。例えば、優先順位 321 のエージェントが、 $2 \cap 1$ の集合から「滞留地」を選択した場合、条件 2 が満たされなくなった場合に再選択の命令を実行する。

流動途中におけるエージェントの「滞留地」の選択の方法を 6.2.2 および 6.2.4 で設定した関数で表せば、 $Agt(i)$ が滞留地を選ぶ際の優先順位を $p(i)$ 、クラス数を $c(i)$ とすると、

$Agt(i)$ は $p(i)=321$ ならば、

$$d(Env(j), Agt(i)) \leq \text{社会距離} \quad (*d(x,y) \text{ は距離関数})$$

かつ、 $T(j)$ = 「大階段」 もしくは 「樹木」

を満たす環境セル $Env(j)$ のうち、

$$d(Env(j), Env(k)) \leq \text{個体距離である任意の } Env(k) \text{ において、}$$

$$A(j) \neq A(k)$$

である $Env(j)$ を $Agt(i)$ は優先的に「滞留地」として選択するとして表すことができる。

6.2.5 モデルの構造と意味

時刻 t におけるエージェント $Agt(j)$ から見た環境セル $Env(i)$ と、そのときのエージェント $Agt(j)$ を関数で表し、 $Agt(j)$ から見た環境セル $Env(i)$ と、そのときのエージェント $Agt(j)$ を例に、構築したモデルにおけるエージェントの記号過程の構造について考察する。

まず時刻 t における $Agt(j)$ から見た環境セル $Env(i)$ と、そのときのエージェント $Agt(j)$ がもつ変数の一例を tab.6-4、tab.6-5 に示す。この例では、 $Agt(j)$ から見た $Env(i)$ は、位置 (n, m) にあり、「大階段」の状態量を持つセルであり、時刻 t において同セルに「クラス数」=2 であるエージェントがいて、 $Agt(j)$ からは、5 セルの距離にあるセルである。このとき、 $Agt(j)$ は位置 (p, q) であり、目的地として $Env(r)$ にたどりつくことを目指している。 $s(j, t+1)$ の値から、 $Agt(j)$ は流動中のエージェントである。「クラス数」は 2 であり、優先順位が 213 であるため、条件 2 を満たす環境セルを優先的に滞留地とする。

このように、環境セルとエージェントとの相互関係によって環境セルの変数およびエージェントの変数が決定されていく。このモデル化の方法では、環境セルの各変数や、滞留地として選択される条件は、どのエージェントを中心として計算するかによって異なっており、同じ環境セルに対しても、エージェントごとに見出される意味が異なってくるという記号過程がモデルに反映されている。また、各環境セルは、複数の変数を所持しており、同じ環境記号が記号として様々な在り方をするということがモデルに反映されている。

tab.6-4 時刻 t における Agt(j) から見た Env(i) のもつ変数の例

ID	①e(i): 位置	②T(i): 種類	③A(i): エージェントの有無	④d(Env(i), Agt(i)): Agt(i) からの距離
i	n, m	大階段	2 (「クラス数」=2の エージェントがいる)	5

tab.6-5 時刻 t における Agt(j) のもつ変数の例

ID	①s(j,t): 位置	②G(j): 目的地	③D(j): 移動方向	④s(j,t+1): 次の時刻の位置	⑤c(j): クラス数	⑥p(j): 優先順位
j	p,q	Env(r)	3 (右上)	p,q+1	2 (「クラス数」=2を持つ エージェントと知り合い)	213

6.3 建築・都市空間における人間行動の記号過程のシミュレーション

6.3.1 シミュレーション結果の分析方法

本章ではシミュレーション結果におけるエージェントの滞留位置の分布パターンにおける集中・分散に着目して解析をするために、植物生態学において植物の分布パターンの解析などに用いられる、Ripley の L 関数を用いたシミュレーション結果の解析を試みる。L 関数は、次の K 関数に基づいて求められる(式 1)。K 関数は、対象とする平面における点分布のパターンを解析するために用いられる関数である。解析の対象とする平面を平面 A と呼び、平面 A 上に点が分布していることを仮定すると、K 関数は式 1 のように表される。

$$K(r) = \frac{1}{\lambda} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n \frac{2\pi r}{w_{i,j}} I(d_{i,j} < r) \quad (\text{式 1})^{5,6}$$

※ λ : 解析の対象とする平面 A(面積 S)における点の密度 (=n/S: n は平面 A 内にある点の個数を示す)

※ $I(d_{i,j} < r)$: 平面 A 内にある任意の点 i, j 間の距離である $d_{i,j}$ が r 以下である場合に 1, そうでない場合に 0 を示す関数

このとき、 $w_{i,j}$ は edge correction と呼ばれる部分であり、平面 A の境界付近における誤差を修正するための部分である。edge correction によって、平面 A の境界を越えた部分においても、平面 A 内の境界付近における分布と同程度に点が分布していることを仮定し、その修正を加える関数である^{4,5,7}。

そしてこの K 関数に基づいて L 関数が定義される(式 2)。K(r)は、平面 A 内で任意に選ばれた点から半径 r 内に存在する点の個数の期待値を密度 λ で割った値を示している⁴。したがって、平面 A 内における点の密度が完全にランダムであるならば、平面 A 内に期待される点の個数は $\lambda r^2 \pi$ となり、K(r) は放物線を描く⁴。そこで、より直感的に平面 A 内の点の分布を評価することができるよう、K(r) の平方根から距離 r を差し引いたものが L 関数である(式 2)⁴。

$$L(r) = \sqrt{\frac{K(r)}{2\pi}} - r \quad (\text{式 2})^8$$

L 関数では、あらゆる r に対して $L(r)=0$ のとき、平面 A 上の点分布は完全にランダムなパターンを示す。 $L(r)>0$ のときは分布が集中的であることを示し、r の値が比較的小さい段階で値が上昇傾向を示し、以下下降する場合には分布がクラスター状であり、全体的に値が大きい値を示す場合には、限られた箇所のみ滞留が集中していることを示している。 $L(r)<0$ のときは規則的な分布状況を示しか

つ点と点の間が離れていることを示す。

本章では K 関数よりも直観的に点分布のパターンを把握することのできる L 関数によってシミュレーション結果におけるエージェントの滞留分布を評価する。このとき、 r の値を連続値ではなく、セルの数によって表し(例：評価したい点と点の間の距離がセル 3.4 個分であるときには、セル 3 個分の樹距離に平均化する)、点 i はエージェントの位置として評価をしていく。

6.3.2 環境記号への意味の見出し方ごとのシミュレーション

(1) シミュレーションの目的および条件の設定

エージェントの環境記号に対する意味の見出し方の違いが全体にどのように影響を与えるかについて明らかにするべく、エージェントに適用するルールの優先的な適用順位が全体にどのように影響を与えるのかについて確認をする。

tab.6-6 「滞留地選択理由」の振り分け

優先順位	123	132	213	231	312	321
simulation1	30	30	0	0	0	0
simulation2	0	0	30	30	0	0
simulation3	0	0	0	0	30	30
simulation4	10	10	10	10	10	10

そこで、6.2.4 で定義した「滞留地選択理由」を tab.6-6 のように各エージェントに割り振り、4 種類のシミュレーションを行う(例：simulation1 では、優先順位 123、132 のエージェントが 30 ずつ)。エージェントは、初めの 120step までに各 2step に 1 エージェントずつ、計 60 エージェント発生する。発生の順番はランダムとした。シミュレーションはそれぞれ 200step で終了する。なお各エージェントに、「クラス数」として、1~3 のいずれかの数をランダムに与える。なお「社会距離は」実験的に 12 セル(3m)を設定する。

(2) シミュレーションの結果および考察

シミュレーション結果として fig.6-18 に各滞留分布に対応する L 関数による評価値を、fig.6-19 にシミュレーション終了時のエージェントの滞留分布を示す。

L 関数の値は、いずれの滞留分布の場合においても r が個体距離の値($r=4$ ：個体距離は今回実験的に設定している)に近いところで最大値を示しており、 r の値が大きくなるにつれて $L(r)$ は負の値を示しており、いずれのシミュレーション結果においても、滞留分布がクラスター化している傾向にあることがわかるが、これは樹木の周辺で滞留が集中していることに原因があることが考えられる。 r が個体距離の値($r=4$)を示すあたりでは、条件 3(他人セルから個体距離以上離れたセルを選択)

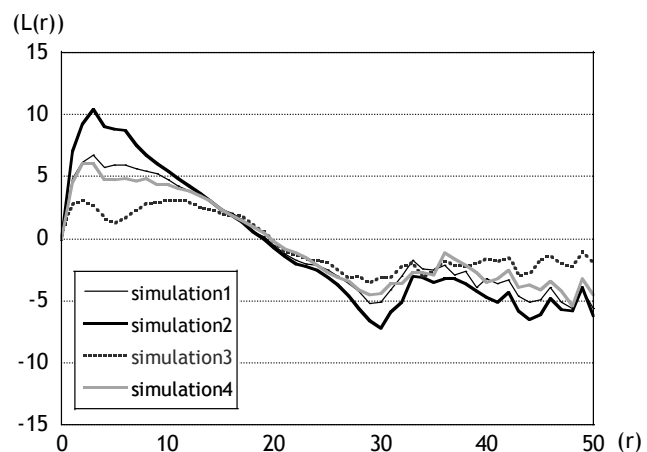


fig.6-18 4つのシミュレーションに対する L 関数の値の変化

という条件を最優先するエージェントのみによる simulation3 では $L(r)$ の値が小さく、各エージェントが他者から個体距離以上離れようとする結果、他の 3 つのシミュレーション結果よりも、離散的な滞留分布を示していることがわかる。一方で、 r が個体距離の値に近いときに $L(r)$ が最も大きな値を示しているのは simulation1 である。これは、条件 1(知り合いセルの個体距離内セルを選択)を最優先

するエージェントのみによって構成される場合のシミュレーション結果であり、simulation3 とはシミュレーション条件と共に、滞留分布についても対照的な結果となった。simulation2 および simulation4 の $L(r)$ の値の変化の仕方が類似している。

また、fig.6-19 からは、simulation 1 および simulation2 では、知り合いが樹木下にすでに滞留している場合、樹木下がより多くの条件を満たすことになるため樹木下への集中的な滞留を確認できる。simulation 1 では、樹木下以外では滞留分布が分散的であり、simulation 2 では、樹木下以外での滞留分布は、他に比べ分散的でなく、全体的に滞留が比較的上層部に見られ、広がりが少ない。simulation 3 では、樹木下に知り合いがいたとしても、他人から離れることを優先するので、樹木下の集中的な滞留が比較的小さく、滞留者が全体的に分散して分布している。3 条件を均等にエージェントに割り振った simulation 4 では、樹木下における集中的な滞留と、樹木下以外の分散的な滞留の両方が見られる。

本シミュレーションによって、エージェントへの 3 条件の優先順位の割り振り方によってシミュレーション結果に違いがでることを確認した。実際の建築・都市空間においても、人はそれぞれの空間の趣向によって滞留地の選択を行っている。したがって、建築・都市空間を設計する際には、全体としてどのような人が利用する傾向にあるのかを考慮して設計することが肝要である。

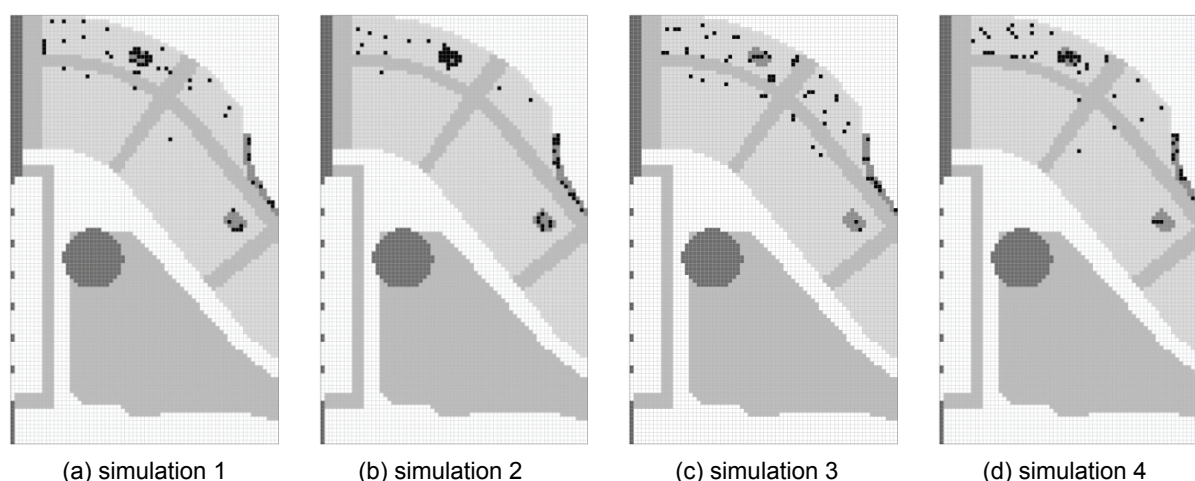


fig.6-19 各シミュレーション終了時のエージェントの分布図

6.3.3 環境記号の配置変更および人間行動に関する変数ごとのシミュレーション

(1) シミュレーションの目的および条件の設定

シミュレータ構築の際の必要性から定義した距離帯など、エージェントの行動に関する変数を変化させた場合に、全体としてどのような滞留分布として表れ出のかについて観察する。その際、さらに環境記号の配置を変更した場合についても検討し、エージェントの行動に関する変数の設定および環境記号の配置の設定が滞留分布に対してどのような影響を与えるのかについて確認をする。

そこで、次の①～④に示す条件のもとでシミュレータを構築する。

①樹木の配置

6.3.2 で行ったシミュレーション空間における樹木セル 86 個の配置を変更してシミュレーションを行う。6.3.2 における樹木の配置は現状の調査地をモデル化したものであるが、現状をモデル化した配

置に加え、樹木セルの集中的配置 1 および分散的配置 2 を設定する(fig.6-20)。

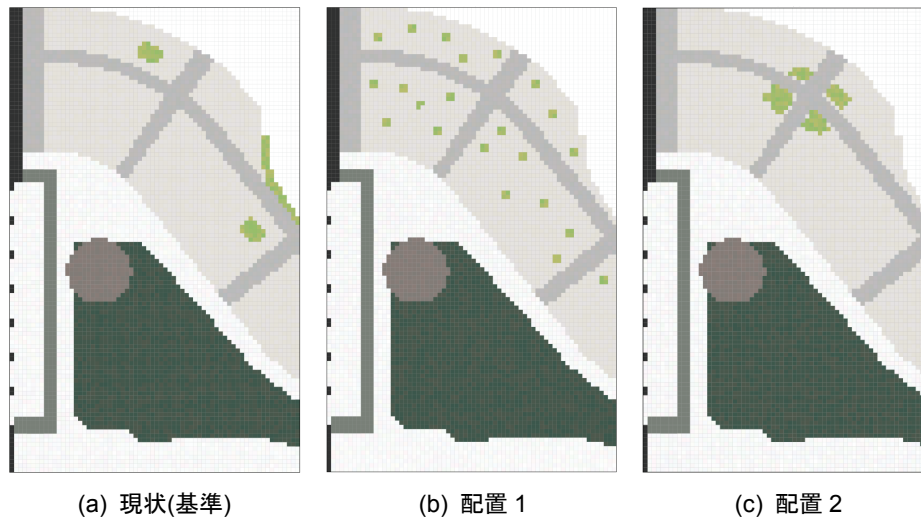


fig.6-20 樹木セルの配置

②「クラス数」

知り合いが多く存在する状況下と、知り合いのほとんど存在しない状況下でどのように系の全体が変化するのかについて考察する。各エージェントに「クラス数」として 1~5 のいずれかの値をランダムに与える場合（知り合いが多い場合）および、1~10 のいずれかの値をランダムに与える場合（知り合いが少ない場合）を設定する。

③「社会距離」

エージェントの持つ情報量を示す「社会距離」を変化させることによる空間全体の変化を考察する。「社会距離」=12 セル(3m)の場合と、「社会距離」=30 セル(7.5m)の場合を設定する。

④ルール of 優先適用順位

6.3.2 のシミュレーション結果に基づき、ルールの実行順序による影響を抑えるため、エージェントの滞留地選択の優先順位に関しては、simulation4 と同様の条件(tab.6-6)でシミュレーションを行う。

(2) シミュレーションの結果および考察

シミュレーション結果として tab.6-7 にシミュレーション終了時のエージェントの滞留分布を、fig.6-21 に各滞留分布に対応する L 関数による評価値を示す。

樹木配置(a)の場合、L 関数の値からは、滞留分布はクラスター状であるとして評価されている。最大値の値が社会距離(グラフ中 Sd で示されている)によって異なってくるのが分かるが、特に社会距離が 30 に設定されているときに値が最も大きくなり、クラスター化の傾向が強いことがわかる。

fig.6-21 から、エージェントの変数の変化によって、滞留分布に変化が現れていることがわかる。社会距離が 30 に設定されている場合には、クラス数 3（知り合いが多い）の方が、樹木配置に従った集中的な滞留分布が誘発されている。クラス数 10（知り合いが少ない）では、全体的に広がった滞留分布になっているが、fig.6-20 (a)中の右の方にある細長い樹木配置に対しては、他者との距離をとりながら滞留することができるため、知り合いが少ない設定下においても、集中的な滞留が誘発されてい

る。

樹木配置(b)の場合、L 関数の値がエージェントの変数ごとに特に変化が表れていない。滞留分布からも、樹木配置が反映された滞留分布になっており、それがエージェントの変数の変化に関わらないことが確認できる。樹木が分散的な配置であるため、他者と距離をとりながら、樹木下に滞留できるためと考えられる。

樹木配置(c)の場合、L 関数の値がエージェントの変数ごとに変化している。社会距離が 30 の時の方が 12 の時よりも滞留分布がクラスター状になる傾向が強く、クラスター状になる傾向は、友人の数によらないことがわかる。

また、tab.6-7 からエージェントの変数の変化によって、滞留分布に変化が現れていることが確認できる。特に、知り合いのいる率の変化によって、滞留の広がり大きく変化が現れる。特に、社会距離が 30 でかつ、クラス数が 3 で知り合いがいる率が高い場合には、樹木下周辺以外での滞留はほとんどない。また、集中的な樹木配置は、他人と距離をとりながら樹木下に滞留するのに不利な配置であり、知り合いがいる率が低い場合には、樹木の集中的な配置に関わらず、セル同士が互いに距離を取り合った分散的な滞留分布になっている。

「社会距離」が大きいほど、エージェントはより多くの環境セルの情報を扱う。実際の建築空間では、視界を遮るものがなく見晴らしのいい場所は、そこにやってくる人に環境の選択肢をより遠くまで与えることであり、シミュレータにおける「社会距離」と見晴らしのよさを対応づけることが可能である。

樹木セルの配置は、実際の建築空間における人が集まりやすい要素の配置として考えることができ、その配置の仕方によっては、どのような環境の趣向を持つエージェントでも樹木に滞留させることが可能となる。

また「クラス数」は、実際の建築空間におけるパブリック性のモデルとして考えることができる。そして樹木の配置と「クラス数」との関係性は、実際の建築空間における滞留を誘発する建築的要素の配置とパブリック性との関係性としてモデル化することが可能である。

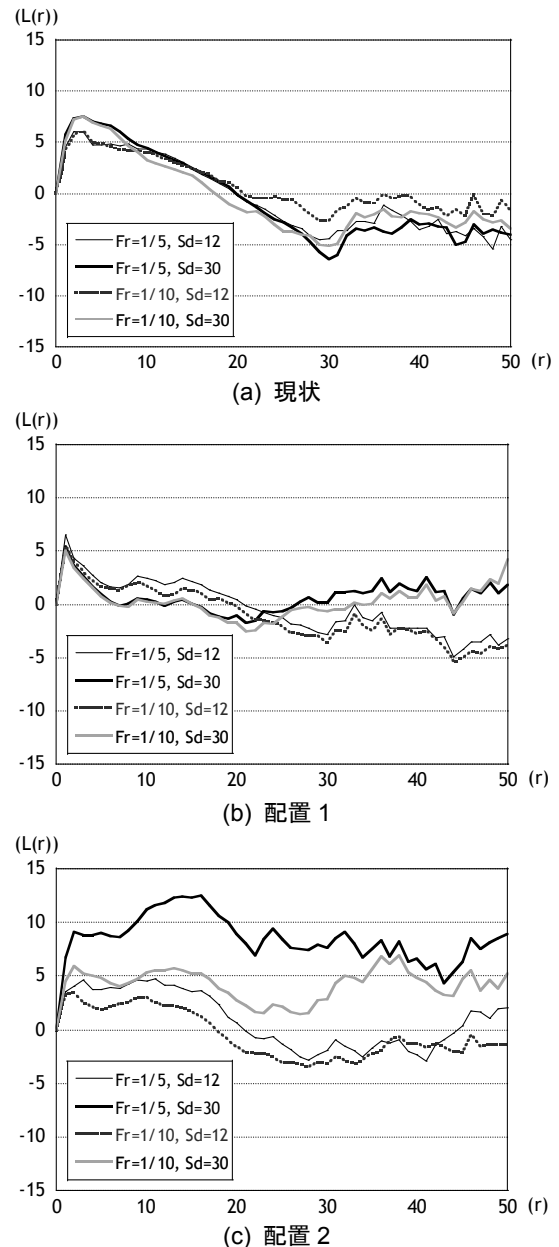
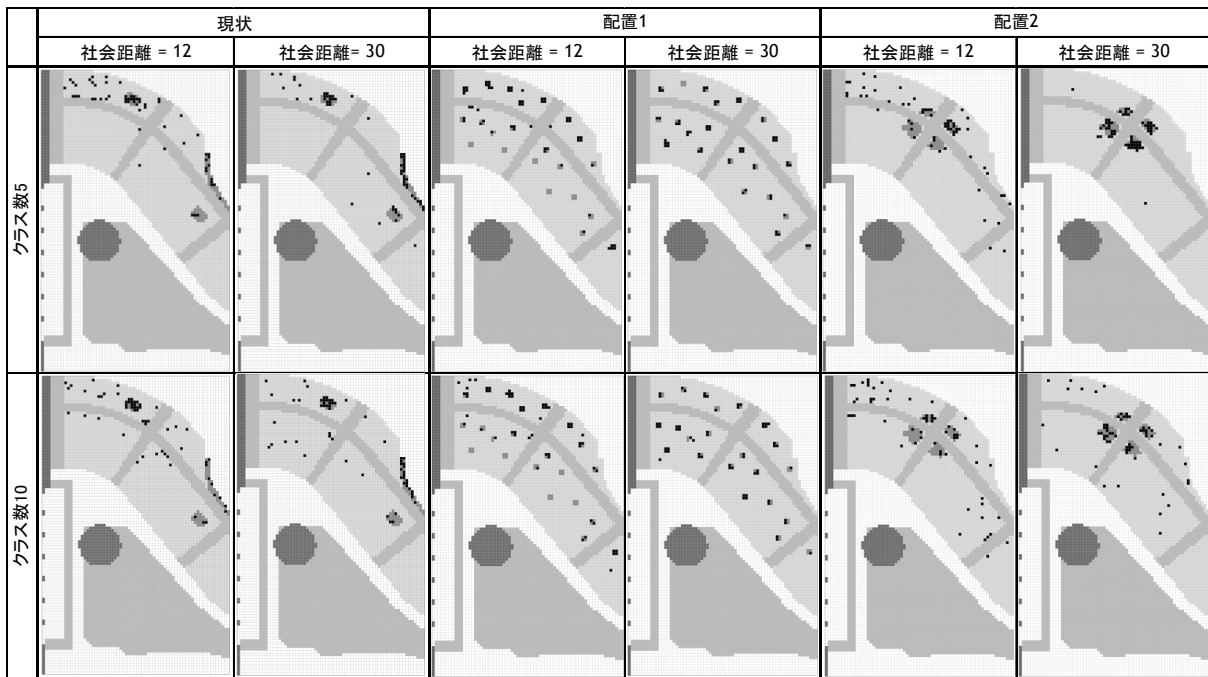


fig.6-21 各配置に対する L 関数の値
※Fr:クラス数(1/5 は 5 こ, 1/10 は 10 こ)
※Sd:社会距離

tab.6-7 シミュレーションの結果



6.3.4 環境記号の配置変更および環境への意味の見出し方ごとのシミュレーション

(1) シミュレーションの目的および条件の設定

6.2.4における結果を考慮した上でエージェントの環境の意味の見出し方ごとに全体の滞留分布がどのように変化するかについて、6.3.2に加えてさらに環境記号の配置を変化させた場合についても確認を行う。そこで、次の①～④の条件のもとでシミュレータを構築する。

①樹木の配置

6.3.3と同様にして、元の樹木セル配置に加え、樹木セルの集中的配置1および分散的配置2を設定し(fig.6-20)、セル配置ごとにシミュレーションを行う。

②「クラス数」

エージェントが発生するたびに、各エージェントに「クラス数」として1～3のいずれかの値をランダムに与える。

③「社会距離」

「社会距離」が大きければ大きいほどに、環境記号の配置変化に対してより顕著な変化が現れたという6.3.3での結果を考慮し、「社会距離」は50セル(12.5m)に設定する。

④ルールの優先適用順位

6.2.4で定義した「滞留地選択理由」をtab.6-6におけるsimulation1～3の場合と同様に各エージェントに割り振り、3種類のシミュレーションを行う。

(2) シミュレーションの結果および考察

シミュレーション結果としてtab.6-8にシミュレーション終了時のエージェントの滞留分布を、fig.6-22, fig.6-23に各滞留分布に対応するL関数による評価値を示す。

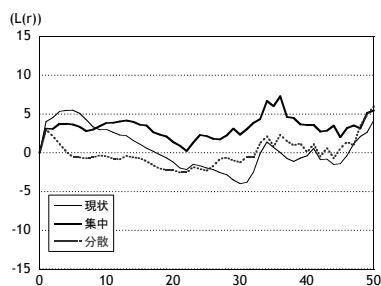
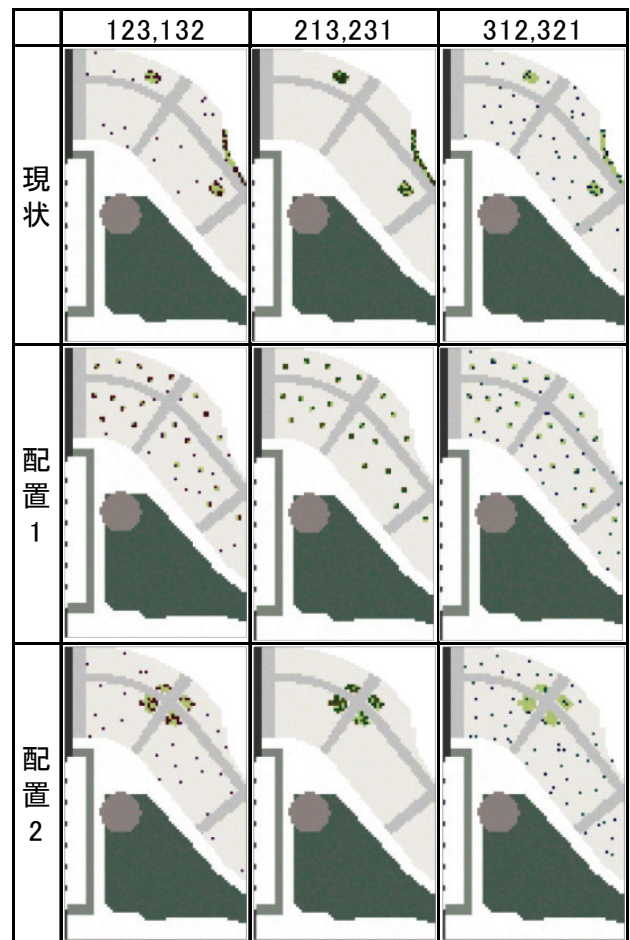
①配置ごとに見る滞留分布に対する優先順位の影響

fig.6-22 より、優先順位が 312,321 (条件 3 (他人セルから個体距離以上離れたセルを選択する) が最優先) の場合には、集中する度合いの観点からは、樹木の配置変更によって滞留分布がそれほど変化しておらず、一方で優先順位が 213,231 (条件 2 (樹木セルを選択する) が最優先) の場合には、滞留分布が比較的大きく変化する。優先順位が 123,132 (条件 1 (知り合いセルの個体距離内セルを選択する) が最優先) の場合も、滞留分布が比較的分散している。

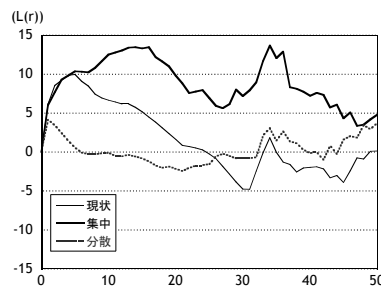
②優先順位ごとに見る滞留分布に対する配置の影響

また、fig.6-22 より、配置 1 についてはエージェントの滞留位置の選択の基準に関わらず、滞留分布が常に分散している。配置 1 は条件 1 ～条件 3 のそれぞれの条件を満たす場所が比較的均等に配置されているために、滞留分布の集中する度合いがエージェントの滞留位置の選択の基準によらないということがわかる。

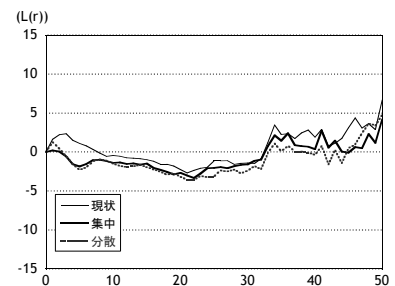
tab.6-8 シミュレーションの結果



(a) 優先順位 123,132

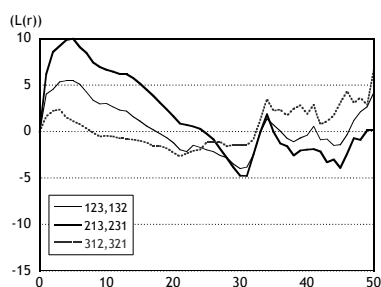


(b) 優先順位 213,231

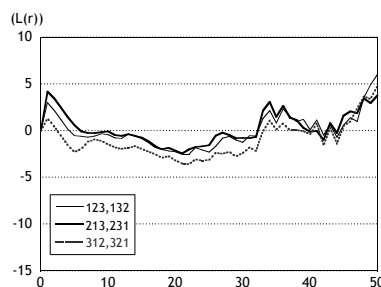


(c) 優先順位 312,321

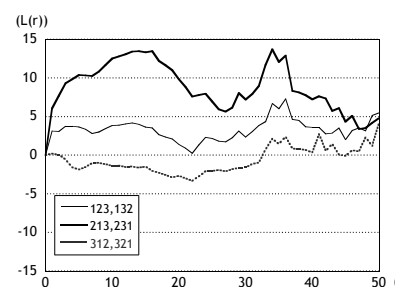
fig.6-22 優先順位ごとの L 関数の値



(a) 現状



(b) 配置 1



(c) 配置 2

fig.6-23 樹木セルの配置ごとの L 関数の値

-
- 1 C.S.Peirce: *Collected Papers of C.S.Peirce*, The Beklnap Press, 1978. (CP は Collected Papers of C.S.Peirce の略。数字は巻、節を示す。)
 - 2 E.T.Hall: A System for the Notation of Proxemic Behavior, *American Anthropologist New Series*, Vol.65, No.5, pp.1003-1026, 1963.
 - 3 行為写真の抽出によって行為連続があるという傾向を把握したが、今後、定量的な評価をしていく必要がある。
 - 4 L 関数についての説明は、主に統計数理研究所の島谷氏の論文を参考に行っている。島谷健一郎: 点過程による樹木分布地図の解析とモデリング, 日本生態学会誌, 51(2), pp.87-106, 2001.08.
 - 5 B.D.Ripley: The second-order analysis of stationary point processes, *Journal of Applied Probability*, 13, pp.255-266, 1976.
 - 6 B.D.Ripley: Modeling spatial patterns, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 39, pp.172-192, 1977.
 - 7 edge correction についての説明は、P.M.Dixon: Ripley's K function, *Encyclopedia of Environmetrics*, Volume 3, pp.1796-1803 に詳しい。本章で行った edge correction である w_{ij} は、半径 r の円周の長さを、半径 r の円が対象とする平面 A に重なる部分の円弧の長さで割ったものとした。前掲書 4
 - 8 B.D.Ripley: Tests of 'randomness' for spatial point patterns, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 41, pp.368-374, 1979.
 - 9 モデル化前の航空写真(左)は Google map から引用している。

第7章

確率ネットワークに基づく 人間行動の記号過程の解読

7 確率ネットワークに基づく人間行動の記号過程の解説

本章では、6章の滞留に着目した記述のデータに流動の記述を加えることによって、調査地に入ってから出るまでの人間行動全体についての解析へと展開し、6章で確認した滞留が、流動の途中でどのようにして誘発されているのかについて解明をする。

具体的には、調査地に入ってから出るまでの人間行動を、さまざまな環境のスケールに基づいて分節をする。また環境である調査地も、さまざまなスケールに基づいて分節を試みる。そして、分節した人間行動と環境が、どのように相互に関係しあっているのかを分析し、流動途中の滞留が、どのようなスケールの環境と人間行動との相互作用において誘発されているのかを解明をする。

環境と人間行動の各要素への分節には、Peirce が提示する包括的な記号分類を参照し、広場内外の他の場所との関係性の有無によってカテゴリー分けをした上で行う。関係性の有無を基準として分節することによって、広場内の要素同士の関係や、広場外の要素も含めた関係など、さまざまなレベルの関係性を抽出することが可能となる。

そして、環境と人間行動との相互作用を評価するために、人間行動の記述のデータを用いて、環境と人間行動との相互作用を確率ネットワークによって構造化する。具体的には、特に環境－人間行動間の結びつきに着目をして、環境と人間行動間の確率的な関係性を求め、有向ネットワークを用いて構造化する。そこで方法としては、まず環境および記述した人間行動をある単位に分節し、環境、人間行動のそれぞれに属する要素を抽出する。そして抽出したさまざまな要素同士の関係性を確率ネットワークの一つであるベイジアンネットワークとして構造化し、各関係性を確率的に評価するという方法をとる。

このように建築・都市空間における人間行動の記号過程を確率ネットワークとして捉えるということは、環境と人間行動間のそれぞれの結びつきを確率的に捉えることに他ならない。換言すれば、構造化されたネットワークは、環境と人間行動間の将来の確率的な関係性を可視化したものであり、構造化ネットワークを確率的に評価し、分析することによって、6章で確認した滞留が、流動の途中でどのようにして誘発されているのかについて解明し、人間行動の記号過程を確率的な観点から解説していく。

7.1 ベイジアンネットワークを用いた人間行動の記号過程の構造化

7.1.1 ベイズ統計における確率の解釈

ベイジアンネットワークは、相互作用しあう複数の確率事象によって構成される確率事象の確率推論を行うことを可能にする確率モデルである。そしてまた、事象の不確実性を扱うことのできる確率モデルでもある。人間行動の生起は不確実性を伴う事象であり、こうした不確実性に対するアプローチが不可欠となる。

ベイジアンネットワークを用いる際に前提としているのが、ベイズの定理¹を基礎とするベイズ統計における確率の解釈である。古典的確率(classical probability)あるいは頻度主義的(frequentist)な確率の解釈においては、確率はランダムな繰り返し試行の頻度であるとみなされる。そこでは事象の頻度を扱い、十分な試行から観測されるデータに基づいて確率を算定するが、こうした古典的確率では、不確実性を扱うことができない。例えば、「オリオン座のベテルギウスが超新星爆発を起こす」という

ような不確かな事象は、繰り返し観測ができる事象ではなく、古典的な確率値は求めることができないこととなる。こうした不確実な事象に対して、その不確実性を確率によって定量的に表現し²、新たな証拠が出るたびにそれを改良することを可能にする³のが、ベイズ統計における確率の解釈である。こうしたベイズ統計による確率の解釈が特に有用であるのは、①事象を規定する要因が多く、相互に複雑に影響し合っている場合、②測定がしばしば困難であり、測定誤差が大きい場合、③理論の階層的構造化が十分ではなく、理論的検討のみによって、事象に対する仮説の真偽を論ずることが困難である場合など、①～③に挙げるような特徴を持つ事象を対象とする場合においてであり⁴、人間－環境系における人間行動の生起確率についての知識を得るために有用な確率的立場であることがわかる。

本章では、こうしたベイズ統計における確率の解釈を導入し、ベイジアンネットワークを用いることによって日常の自由な人間行動の生起に関わる不確実性を扱う。

7.1.2 ベイジアンネットワーク

(1) ベイジアンネットワークの定義および特徴

ベイジアンネットワークは、ベイズの定理を基礎として、対象とする確率的な事象を構成する変数間の確率的関係性を、確率変数を表すノードと、方向性を持った有向リンクによって表すことのできるグラフィカルモデルである^{6,7}。ベイジアンネットワークは、2つの確率変数 x, y 間の条件付き依存性を $x \rightarrow y$ と表し、 x を親ノード、 y を子ノードと呼び、対象とする確率的な事象を構成する複数の確率変数間の条件付き依存性の全体性を可視化するネットワークである。

まず、対象とする事象を構成する確率変数の集合を $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 、その同時確率を $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ とする。ある確率変数 x_j が与えられた時の確率変数 x_i の条件付き確率を $p(x_i | x_j)$ とし、 x_i の親ノードとなっている変数集合を $pa(x_i)$ とする。このとき、ベイジアンネットワークは次のように定義できる⁸。

- ① $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ を表す非循環有向グラフである。
- ② $P(x_1, x_2, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^n p(x_i | pa(x_i))$ と因子分解できる。

したがって、ある現象がベイジアンネットワークによって構造化されれば、②から、現象を構成する各事象を確率によって表現できる。この特徴を利用すれば、観測データと確率推論アルゴリズムを用いることによって、各事象を確率値で定量的に評価することが可能となる。

fig.7-1 (文献9より引用) はベイジアンネットワークの一例を、tab.7-1 はその条件付き確率表の例を示している。fig.7-1 のネットワークは、7つの確率変数(a, b, c, d, e, f, g)間の関係性を示しており、例えば、fは、その親ノードであるaを条件として生じる事象であり、fが生起する確率は $P(f | a)$ と表わされる。つまり、このネットワークには $P(a)$, $P(f | a)$, $P(b | a)$, $P(c | b)$, $P(d | b)$, $P(e | c, d)$, $P(g | f, e)$ の事前確率および条件付き確率が含まれており、②の性質を用いることによって、ネットワーク内におけるすべての事象を確率で表現することができる¹⁰。したがって、ある事象を表現するベイジアンネットワークが構築されたとき、ネットワークを構成する各事象の起こる確率を求めるのに十分な観測データが存在すれば、②を適用しながら表のような条件付き確率表を取得することによ

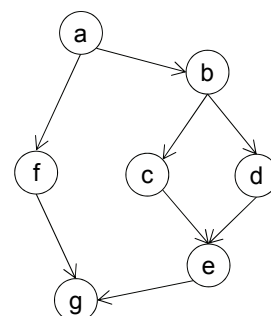


fig.7-1

ベイジアンネットワークの例⁹

tab.7-1

条件付き確率表の例⁹

	c=0		c=1	
	d=0	d=1	d=0	d=1
e=0	0.3	0.6	0.2	0.1
e=1	0.7	0.4	0.8	0.9

て、各変数間の依存関係を定量的に分析することが可能となる。

このとき、ベイジアンネットワークでは、確率的な評価の方向を有向リンクの方向に限定しないため(例: $x \rightarrow y$ と表される場合に、 y から x の方向にも評価ができる)、あらゆる事象を対象に確率的な評価を行える点に特徴がある。

(2) ベイジアンネットワークの構造学習

ベイジアンネットワークの構造学習は、対象とする事象の前提となる知識に基づいて学習する場合や、観測や統計によるデータから学習する場合などがあるが、本稿では、人間行動の観測から建築・都市空間と人間からなる系の各構成要素同士の依存関係を発見するべく、行った人間行動の記述データからベイジアンネットワークを構築する。

データからのベイジアンネットワークの構造学習とは、学習データセットを $D=\{v^1, \dots, v^m\}$ 、非循環有向グラフを G 、ノード数が n である非循環有向グラフすべてを要素とする集合を G^n とすると、次のような非循環有向グラフ G^* を求めることである¹¹⁾。

$$G^* = \arg \max f(G:D)^{12}, G \in G^n$$

ここで、 $f(G:D)$ はデータセット D に関する非循環有向グラフのネットワーク構造を評価するスコア (score metric) を示しているが、対象とする現象の将来のデータの予測精度のより良いものを高評価とするスコアであり、ネットワークの信頼度が。つまり、 G^* は、将来の予測精度に関する評価が最大であるネットワークということであり、人間行動の記述データからベイジアンネットワークを構築することは、人間行動の記述データ間の、将来の確率的な関係性を表す非循環有向グラフを求めることに等しい。

このような G^* を求める問題は NP 完全である¹³⁾ ため、ヒューリスティクスによる発見的な構造学習方法を用いることが有効であり、一般には、構造探索アルゴリズムを用いて計算機上で解の探索をしていくことになる。構造探索アルゴリズムについては、さまざまな方法が研究されている^{14,15,16)} が、本研究では Hill-climbing を構造探索のアルゴリズムとして構造学習を行い^{17,18,19)}、評価スコアとしては、K2metric^{20,21, 22)} を用いる。

(3) 建築・都市空間における人間行動のベイジアンネットワーク構築の手順

ベイジアンネットワークの構築の手順としては、まず①記述した人間行動を調査地における環境記号との関係性に基づいて抽出および分類する(7.1.4)。そして、②抽出した人間行動との関係性に基づいて、広場空間における環境記号についても抽出・分類する(7.1.5)。最後に、抽出した人間行動および環境記号の確率的な各関係性をベイジアンネットワークによって構造化する。

7.1.3 広場空間における人間行動および環境記号の抽出・分類の方法の提案

調査地における環境記号および人間行動をより包括的に扱うために、環境記号および人間行動それぞれについての部分と全体の関係性を扱うことのできる環境記号および人間行動の抽出・分類方法を提案する必要がある。そこで環境のスケールに着目した人間行動の分類方法およびそれに対応する環境記号の分類方法を考案する。

提案する分類方法は、調査地で自由にふるまっている各人の、調査地に入ってから出るまでの人間行動を、環境のスケールに基づいて様々に分節・分類する方法である。具体的にはまず調査地を、観

察される人間行動の傾向と環境記号との観点から、似た特徴を持つ部分ごとにfig.7-2のように分割し、分割した広場内の各場所を「広場内の場所」として定義する。そして、調査地に入ってから出までの一人一人の人間行動を、調査地との関係性に基づいて{①広場内の場所における人間行動, ②広場内の他の場所との関係性を含む場所における人間行動, ③広場外の場所との関係性を含む場所における人間行動}の3つに分節し、分類する。そしてこうした人間行動の分類に対応して、環境記号も同様にして{①広場内の場所, ②広場内の他の場所との関係性を含む場所, ③広場外の場所との関係性を含む場所}の3つに分類する。

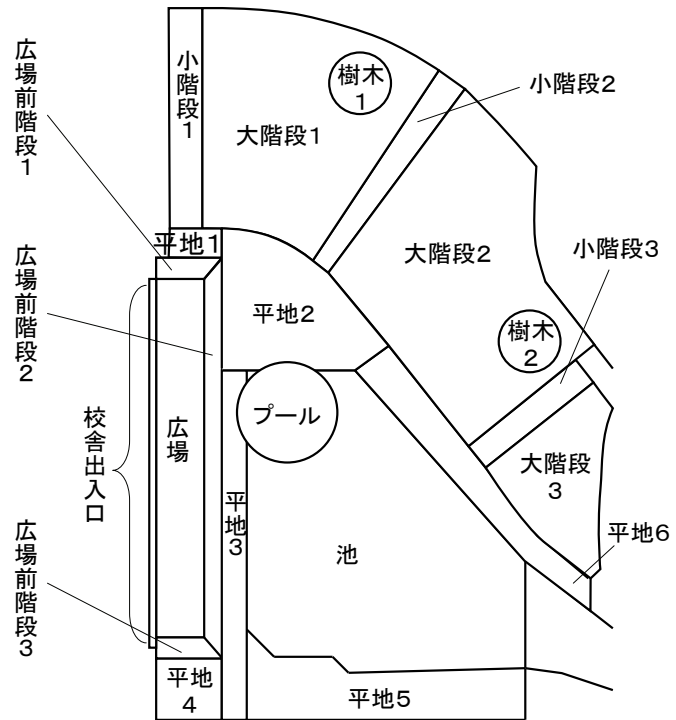


fig.7-2 広場内の場所

ここで提案する分類方法によって人間

行動および環境記号を分節し、分類することによって、同じ人間行動や環境についても見方によって様々に分節できることを確認することができる。

(1) 広場内の場所と人間行動

「広場内の場所における人間行動」とは、一つの「広場内の場所」のみを見るだけで確認のできる人間行動のことを指す。一人の人が調査地に入ってから出までの人間行動を確認し、その人が各「広場内の場所」でどのようにふるまっているのかによって分類を行う。この分類に対応する環境記号の分類は「広場内の場所」である。一つの「広場内の場所」における環境記号をここに抽出・分類をする。

(2) 広場内の他の場所との関係性を含む場所と人間行動

「広場内の他の場所との関係性を含む場所における人間行動」とは、複数の「広場内の場所」を見ることによって確認のできる人間行動のことを指す。一人の人が調査地に入ってから出までの人間行動において、複数の「広場内の場所」における人間行動を確認することによって初めて記述のできる人間行動がここに分類される。例えば、ある主体の調査地に入ってから出までの滞留の回数など、主体と広場内の様々な場所との関係性を総合することで記述することができる人間行動を抽出・記述する。

この分類に対応する環境記号の分類は「広場内の他の場所との関係性を含む場所」である。複数の「広場内の場所」を総合して初めて記述できる環境記号をここに抽出・分類をする。

(3) 広場外の場所との関係性を含む場所と人間行動

「広場外の場所との関係性を含む場所における人間行動」とは、「広場内の場所」のみならず、広場

の外の場所を含めて見ることによって初めて確認・記述のできる人間行動のことを指す。一人の人が調査地に入ってから出るまでの人間行動において、広場外との関係性において記述できる人間行動がここに分類される。たとえば、広場の外として出入口とのつながり方を見ることで初めて記述できる人間行動がここに分類される。

この分類に対応する環境記号の分類は「広場外の場所との関係性を含む場所」である。「広場内の場所」のみならず、広場外の場所を含めて初めて記述できる環境記号をここに抽出・分類をする。

7.1.4 人間行動の抽出・分類

提案した人間行動の分類に基づいて、記述した人間行動を抽出・分類していく。

(1) 広場内の場所における人間行動

広場内の場所で、広場内の他の場所との関係性なしに記述される以下、「広場内の場所における人間行動」としてここに分類する。

行動種類

広場内の場所における人間行動を、滞留の有無によって①流動のみ、②滞留あり、行動が確認されない場合には、③行動なしとして3つに分類する。

滞留継続時間

広場内の場所における人間行動を、平均滞留継続時間ごとに①滞留なし②滞留 10 秒未満、③滞留 10 秒以上 1 分未満、④滞留 1 分以上に分類する。

滞留回数

広場内の場所に入ってから出るまでに行われた滞留の平均回数ごとに①滞留なし、②滞留 1 回、③滞留 2 回以上に分類する。

(2) 広場内の他の場所との関係性を含む場所における人間行動

広場内の他の場所との関係性に基づいて記述される人間行動をここに分類する。

全体滞留回数

調査地に入ってから出るまでの人間行動を、合計滞留回数ごとに①滞留なし、②滞留 1 回、③滞留 2 回以上に分類する。

全体滞留継続時間

調査地に入ってから出るまでの人間行動について、合計の滞留継続時間ごとに①滞留なし、②滞留 10 秒未満、③滞留 10 秒以上 1 分未満、④滞留 1 分以上に分類する。

(3) 広場外の場所との関係性を含む場所における人間行動

広場外の場所との関係性に基づいて記述される人間行動をここに分類する。具体的には、出入口(広場に接する校舎の位置など、広場外との関係性から成立する場所)との関係性から決定する流動経路の形状、およびその位置関係を抽出する。

まず、流動経路を使用出入口ごとに分類し(tab.7-2)、各使用出入口で、過半の人がたどる経路を主要な流動経路とする。なお、使用回数が 3 回以上の組み合わせにのみ主要経路を定義し、3 回未満の出入口の組み合わせに関しては、主要な経路は定義しない。

tab.7-2 各出入口の使用回数および寄り道の回数

出入口	合計	10:00	12:00	寄り道			出入口	合計	10:00	12:00	寄り道		
		-11:00	-13:00	あり	ややあり	なし			-11:00	-13:00	あり	ややあり	なし
1-1	7	2	5	7	0	0	5-5	1	0	1			
1-2	4	1	3	4	0	0	5-6	1	1	0			
1-5	1	0	1				5-8	1	0	1			
1-6	1	0	1				5-11	1	0	1			
1-7	4	2	2	0	1	3	6-14	1	1	0			
1-8	103	60	43	0	5	98	6-15	11	10	1	2	0	9
1-9	5	5	0	0	0	5	7-7	4	0	4	4	0	0
1-10	2	0	2				7-8	4	0	4	0	1	3
1-11	41	30	11	0	10	31	7-10	2	1	1			
1-12	2	2	0				7-11	5	0	5	0	0	5
1-14	12	10	2	0	1	11	7-12	1	1	0			
1-15	8	6	2	2	3	3	7-13	1	1	0			
2-2	11	1	10	11	0	0	7-14	2	2	0			
2-8	2	1	1				7-15	2	2	0			
2-11	2	2	0				8-8	10	2	8	10	0	0
2-15	2	2	0				8-9	5	2	3	0	1	4
3-3	3	0	3	3	0	0	8-10	3	1	2	3	0	0
3-7	2	0	2				8-11	29	15	14	0	5	24
3-8	54	24	30	1	5	48	8-12	5	5	0	0	0	5
3-9	2	2	0				8-13	1	0	1			
3-11	7	6	1	0	1	6	8-14	2	2	0			
3-13	1	0	1				8-15	62	38	24	1	10	51
3-14	7	7	0	0	0	7	11-11	3	3	0	3	0	0
3-15	4	2	2	2	0	2	11-15	23	15	8	0	0	23
							14-15	1	0	1			
							15-15	4	2	2	4	0	0
							その他	14	1	13			

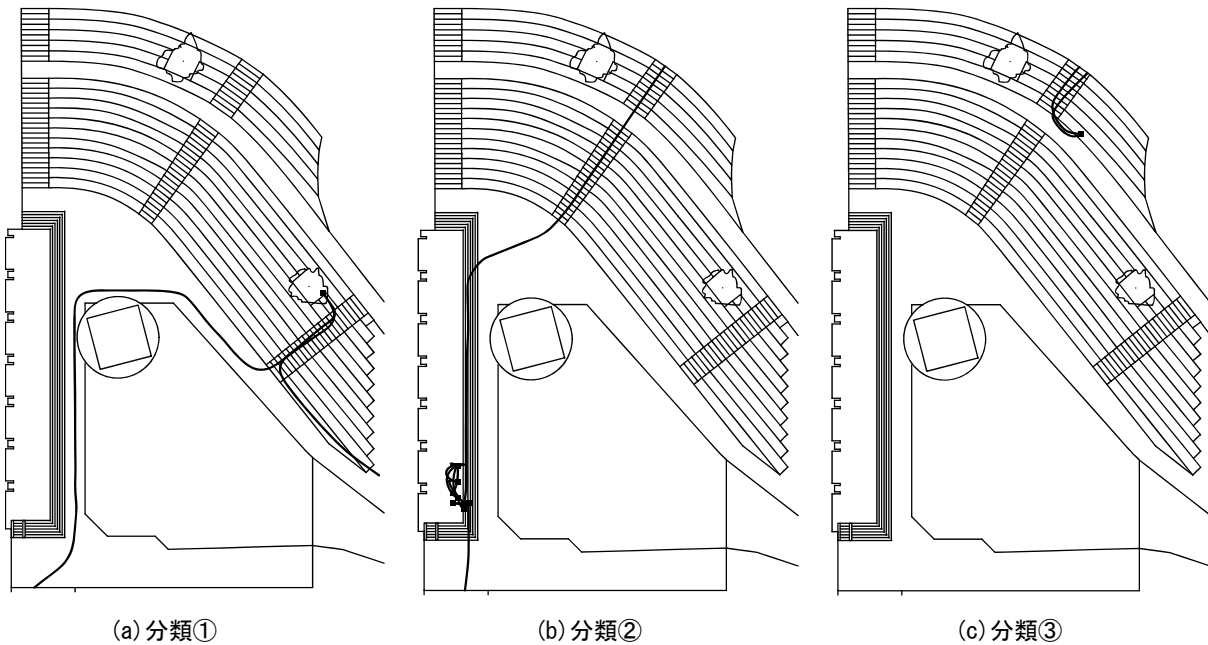


fig.7-3 各寄り道経路の定義

寄り道流動(主要経路との関係性)

①主要な流動経路から離れる流動経路の部分を持つ人間行動 (tab.7-3(a))、②主要な流動経路からやや離れる部分や(主体の 5 歩以内)、流動経路内で後戻りの部分を持つ人間行動 (tab.7-3 (b))、③同一の

出入口を用いる人間行動(tab.7-3 (c))を寄り道の経路を持つ人間行動として定義し、①③を寄り道ありの人間行動、②をやや寄り道ありの人間行動、そのほかを寄り道なしの人間行動と呼ぶことにし、寄り道の有無によって分類する²³。tab.7-2 に使用出入口ごとの使用回数、寄り道の回数を示す。

寄り道位置滞留

行動する主体が滞留を行っている場合に、①主体の主要経路上で滞留を行っている場合、②主要な経路に隣接した広場内の場所で滞留を行っている場合、③その他の広場内の場所において滞留を行っている場合(寄り道位置での滞留と呼ぶ)に分類する。

7.1.5 環境記号の抽出・分類

人間行動の分類に対応付け、提案した環境記号の分類に基づいて、調査地における環境記号を抽出・分類していく。

(1) 広場内の場所に関する環境記号

広場の他の部分との関係性なしに記述される環境記号をここに抽出し、分類する。前報で抽出した例では、樹木周辺の雰囲気(質的環境)、知り合い周辺の雰囲気(質的環境)、階段の段差(物理的・指標的環境)、日陰(物理的・指標的環境)などがある。

樹木

広場内の場所における樹木の有無を示す。

知り合い

広場内の場所における行動主体にとっての知り合いの有無を示す。知り合いであるかどうかは、動画および写真の目視により、コミュニケーションの有無によって判断した。

蹴上高

広場内の場所を階段の蹴上高によって(H)40cm 程度、(L)20cm 程度、(X)平地(段なし)に分類する。fig.7-4 (a)に行った蹴上高の分類を示す(H: 最も濃い灰色, L: 薄い灰色, X: 白)。

日陰

広場内の場所における日陰の有無を示す。日陰の領域は時間帯によって変化するが、ビデオおよび写真の目視から、広場内の場所の面積の半分以上が日陰で覆われた場合に日陰があるとし、半分未満のときには日陰なしとした。fig.7-4 (b) に 12:00~13:00 のある時刻における日陰の位置を示す(日陰あり: 灰色, なし: 白)。

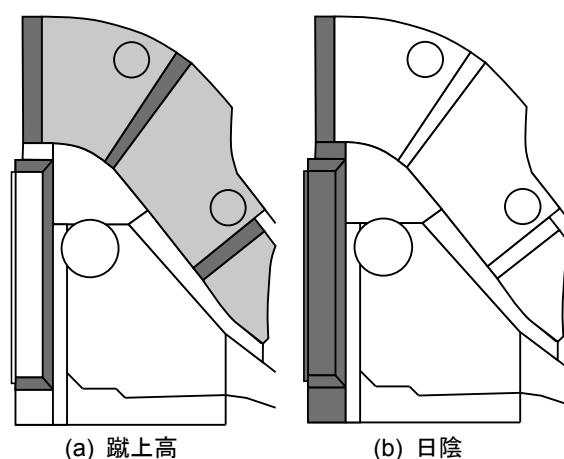


fig.7-4 分類の例

(2) 広場内の他の場所との関係性を含む場所に関する環境記号

広場内の他の場所との関係性に基づいて記述される広場内の場所を抽出し、ここに分類する。本報では、広場内にいる他の主体を環境記号の一つとみなし、広場内の他の場所との関係性の一例として、他の主体との関係性を抽出する。

つれ

主体が①誰かと一緒に調査地入ってきているか、②一人か、によって分類をする。

(3) 広場外の場所との関係性を含む場所に関する環境記号

広場外の場所との関係性に基づいて記述される広場内の場所をここに抽出し、分類する。

主要な流動経路からの距離

広場内の場所を主要な流動経路からの距離によって、①主要な流動経路上にある、②主要な経路に隣接する、③①②以外の場合、の3つに分類する。

使用出入口

調査地に入ってから出るまでに使用した出入口番号のセットによって分類する(tab.7-2)。

入口・出口からの距離

広場外と広場内を結ぶ各出入口に接しているか否かで場所を分類する。

調査時間帯

調査地全体を取り巻く状況の一例として、調査時間帯によって、①10:00～11:00、②12:00～13:00の2つに分類する。

経路距離

入口から出口までの距離を、主要経路の距離によって、①距離 X(同一の出入口を使用)、②距離 S(経路 8-15 の距離以下)、③距離 M(①と②の中間の距離)、④距離 L(経路 1-8 の距離以上)の4つに分類する。

7.1.6 建築・都市空間における人間行動の記号過程の構造化

7.1.4、7.1.5 に基づいて調査地内にやってきた各主体の、広場内の場所における流動および滞留の在り方を表すデータ行列を作成する(tab.7-3)。

tab.7-3 ある主体の人間行動と環境の関係性の記述の例

小環境名	広場内の場所と人間行動							広場内の他の場所との関係性を含む場所			広場外との関係性を含む場所と人間行動						
	樹木	知り合い	蹴上高	日陰	行動種類	滞留継続時間	滞留回数	つれ	全体滞留回数	全体滞留継続時間	主要経路	使用出入口	入口からの距離	出口からの距離	調査時間帯	寄り道流動	寄り道位置滞留
小階段1	なし	なし	L	なし	流動のみ	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	隣接	その他	10~11	ややあり	滞留なし
大階段1	なし	なし	H	なし	滞留あり	10秒未満	1	なし	2	60秒以上	隣接	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	隣接位置
樹木1	あり	なし	H	あり	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
小階段2	なし	なし	L	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
大階段2	なし	なし	H	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
樹木2	あり	なし	H	あり	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
小階段3	なし	なし	L	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
大階段3	なし	なし	H	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
平地1	なし	なし	X	なし	流動のみ	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
プール	なし	なし	X	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	隣接	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
平地2	なし	なし	X	なし	流動のみ	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
平地3	なし	なし	X	なし	流動のみ	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
校舎前広場	なし	あり	X	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
校舎前出入口	なし	なし	X	あり	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	隣接	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
広場前階段1	なし	なし	L	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
広場前階段2	なし	あり	L	あり	滞留あり	60秒以上	1	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	経路上
広場前階段3	なし	なし	L	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
平地4	なし	なし	X	なし	流動のみ	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	経路上	1-8	その他	隣接	10~11	ややあり	滞留なし
平地5	なし	なし	X	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし
平地6	なし	なし	X	なし	行動なし	滞留なし	0	なし	2	60秒以上	その他	1-8	その他	その他	10~11	ややあり	滞留なし

tab.7-3(広場内の場所を便宜上小環境と明記)のように作成した全 9198 行のデータ行列から、調査地に入ってから出るまでに滞留を 1 回以上行う人の 2058 行のデータを抽出し²⁴、ベイジアンネットワークによってデータ間の関係性を構造化する。fig.7-5 が構築したベイジアンネットワークである²⁵。fig.7-5 のネットワークは、クロスバリデーションによる判別率が比較的高く(約 90%)、信頼性(予測モデルとしての正確性、精度)が高いと判断し、本章では以降、fig.7-5 のネットワークを用いて分析を進めていく。

7.2 ベイジアンネットワークを用いた建築・都市空間における人間行動の記号過程の分析

7.2.1 ベイジアンネットワークからの知識の抽出方法

構築されたベイジアンネットワークからの知識抽出にあたり、本報では、定性的な特性から直感的に抽出することはせず、ベイジアンネットワークを用いた感度分析によって行う。感度分析によって、ベイジアンネットワークにおけるどの事象がどのくらい他の事象に影響を与えているかを定量的に確認することができる。

感度分析は、分析の対象とする確率変数に対し、Junction tree アルゴリズム²⁶を用いて事前確率および事後確率を算出し、それに基づいて感度の値を求めることによって行う。²⁵

感度分析は、ベイジアンネットワークにおけるどの事象がどの事象に影響を与えているかを定量的に示す1つの方法である。感度とはベイジアンネットワーク内の事象 A について、事前確率 $P(A)$ と、事象 B が観測され値 n に固定された場合の事象 A の事後確率 $P(A | B=n)$ との比である、「 $P(A | B=n) / P(A)$ 」の値を指す。したがって、感度 >1 の場合には、事象 B が事象 A に対して事象 A の起こる確率が高くなる方に影響を与え、感度 <1 の場合には、事象 A の起こる確率が低くなる方に影響を与えているということになる。なお本報では(感度-1)の値を使用し、得られた感度の絶対値が高いほど、大きな影響を受けていることを示し、符号は影響の方向を示すこととする。

構造化されたネットワークは、記述の対象となった各人の調査地に入ってから出るまでの、スケールを基準として切り取られた人間行動と環境記号の様々な要素同士の確率的な関係性を表すものである。ベイジアンネットワークを用いた感度分析で各確率事象間の関係性を定量的に評価することによって、各事象が、その他の全てのノードに対してどのような確率的な影響を与えるかについて確認をすることができる。本研究では、人間行動、環境記号の様々なスケールの要素が、調査地に入ってから出るまでの人間行動全体にどのように影響を与えているかを確認するためにベイジアンネットワークによる方法を用いている。

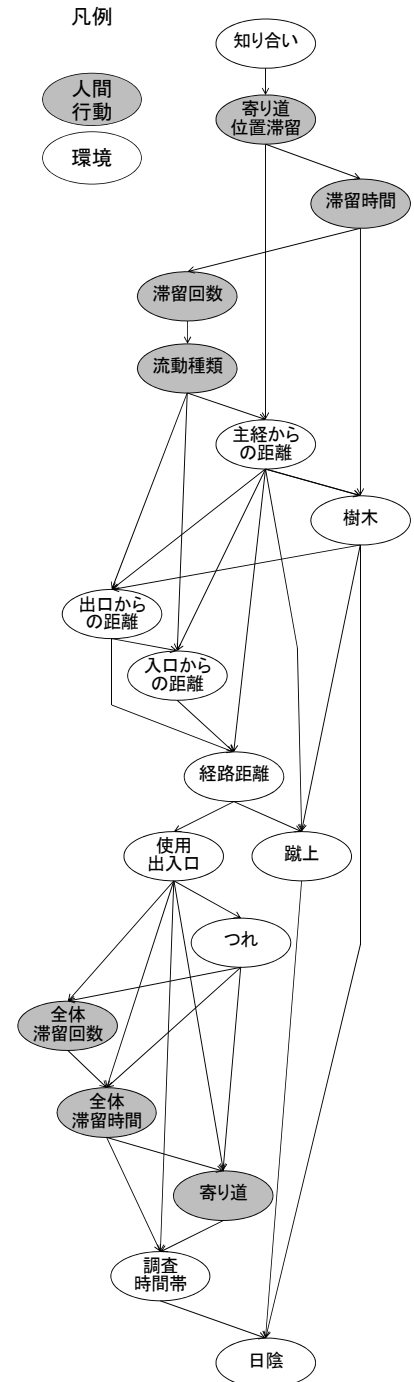


fig.7-5 構築ネットワーク

7.2.2 広場内における人間行動の記号過程

広場内における人間行動の記号過程を解説する。そこで、作成したベイジアンネットワーク (fig.7-5) を用いて、広場内における人間行動の環境に対する(感度-1)の値を求め、tab.7-4 に各感度の値とグラフを示す^{27,28}。表の読み方は、tab.7-4 の①で示される箇所が事前確率の事象の内容を示し、②でしめされる項目は、事後確率の各条件の内容を表している。例えば tab.7-4 において、広場内の場所に関す

る環境記号の「樹木」の項目について、「樹木」が「なし」の場合は(感度-1)の値が 0.1 である。このことは、広場内の場所において「流動のみ」が起こる事前確率に対して、「樹木」が「なし」の場合に広場内の場所において「流動のみ」が起こる確率が 1.1 倍であるということを示す。従って、「樹木」が「なし」の条件のもとにおいての方が、広場内の場所において「流動のみ」が起こる確率が高い傾向にあることがわかる。このように各感度の値に基づいて広場内における人間行動の記号過程を解説していく。

tab.7-4 広場内の場所における人間行動の環境記号に対する（感度－1）の値

②	①	広場内の人間行動の(感度-1)の値															
		行動種類		滞留時間													
		流動のみ	滞留あり	0秒		10秒未満		60秒未満		60秒以上		0回		1回		2回以上	
広場内の場所	樹木	なし	0.09	-0.05	0.00	0.06	0.04	-0.36	0.00	-0.05	-0.06	0.00	-0.03	0.46	0.55	0.00	0.00
		あり	-0.86	0.48	-0.03	-0.59	-0.40	3.34	-0.03	0.46	0.55	0.00	-0.03	0.46	0.55	0.00	0.00
	知り合い	なし	0.02	-0.38	0.03	-0.39	-0.41	-0.37	0.02	-0.39	-0.39	0.02	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39	-0.39
		あり	-0.91	15.01	-0.98	15.17	15.81	14.28	-0.97	15.08	15.08	-0.97	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08
	蹴上高	低い	0.23	0.05	0.00	0.16	0.11	-0.20	0.00	0.05	0.04	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04
		高い	-0.68	-0.18	0.01	-0.51	-0.39	0.60	0.01	-0.18	-0.15	0.01	-0.18	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
	日陰	なし	0.30	0.09	-0.01	0.22	0.15	-0.26	-0.01	0.09	0.07	-0.01	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07
		あり	-0.12	-0.05	0.00	0.05	0.03	-0.31	0.00	-0.05	-0.06	0.00	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
	主要経路からの距離	近	3.21	1.88	-0.12	2.70	2.22	0.30	-0.12	1.91	1.73	-0.12	1.91	1.73	1.73	1.73	1.73
		遠	-0.17	0.68	-0.04	0.32	0.12	2.15	-0.04	0.68	0.69	-0.04	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69
広場外との関係性を含む場所	入口からの距離	近い	-0.85	-0.68	0.04	-0.84	-0.66	-0.62	0.04	-0.68	-0.64	0.04	-0.68	-0.64	-0.64	-0.64	-0.64
		遠い	1.72	2.52	-0.16	2.65	2.34	2.61	-0.16	2.54	2.42	-0.16	2.54	2.42	2.42	2.42	2.42
	出口からの距離	近い	-0.26	-0.38	0.02	-0.40	-0.36	-0.39	0.02	-0.39	-0.36	0.02	-0.39	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36
		遠い	2.00	2.45	-0.15	2.56	2.25	2.56	-0.15	2.45	2.33	-0.15	2.45	2.33	2.33	2.33	2.33
	つれ	なし	-0.29	-0.35	0.02	-0.37	-0.32	-0.37	0.02	-0.35	-0.34	0.02	-0.35	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34
		あり	-0.04	-0.01	0.00	-0.03	-0.02	0.05	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	調査時間帯	am	0.12	0.02	0.00	0.11	0.08	-0.17	0.00	0.03	0.01	0.00	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
		pm	0.09	0.02	0.00	0.07	0.05	-0.10	0.00	0.02	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
	使用出入口	1-1	-0.07	-0.01	0.00	-0.06	-0.04	0.08	0.00	-0.02	-0.01	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		1-2	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-3	-0.02	-0.01	0.00	0.07	0.05	-0.20	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		1-4	0.64	0.11	-0.01	0.25	0.18	-0.14	-0.01	0.11	0.09	-0.01	0.11	0.09	0.09	0.09	0.09
		1-5	0.66	0.11	-0.01	0.26	0.18	-0.15	-0.01	0.12	0.10	-0.01	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10
		1-6	0.28	0.07	0.00	0.16	0.12	-0.11	0.00	0.07	0.06	0.00	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
		1-7	0.30	0.07	-0.01	0.17	0.13	-0.12	0.00	0.08	0.07	0.00	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
		1-8	-0.02	-0.01	0.00	0.07	0.05	-0.20	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		1-9	-0.01	-0.10	0.00	0.07	0.05	-0.20	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		1-10	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-11	-0.02	-0.01	0.00	0.07	0.05	-0.20	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		1-12	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-13	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-14	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-15	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-16	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-17	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-18	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-19	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
		1-20	-0.56	-0.10	0.01	-0.33	-0.22	0.35	0.01	-0.11	-0.08	0.01	-0.11	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
	経路距離	X	-0.02	-0.01	0.00	0.08	0.05	-0.20	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M	0.30	0.08	-0.01	0.13	0.13	-0.12	0.00	0.08	0.07	0.00	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
		L	0.67	0.11	-0.01	0.26	0.18	-0.15	-0.01	0.12	0.10	0.00	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10

(1) 行動種類

広場内の場所における滞留のない人間行動は、平地もしくは蹴上高が低い広場内の場所、主要経路上の広場内の場所に対し高い感度を示し(入口および出口からの距離が近い場合にも高くなっているが、定義によるものである)、すなわち主に歩きやすさに関わる環境記号に対して比較的高い感度を示している。また、使用出入口に対する感度が、滞留のある人間行動に比べて高く、主体の使用出入口がわかった場合には、その主体が広場内の場所で流動のみをする傾向が強くなるかどうかをあらかじめ予想できることを示唆している。経路距離に関しては、経路距離が M もしくは L の場合に滞留なし流動となる確率が高くなっているが、経路が長いほど、流動する距離が長くなるという初期条件が影響している可能性が高い。

一方で、滞留のある人間行動は、樹木あり、知り合いありの場合に対して感度が高い。他に、主要経路上および主要経路から近い、入口および出口から近い広場内の場所に対しても感度が高い。一方で、つれ、調査時間帯、使用出入口とはほぼ無関係であり、主体の使用出入口がわかっていたとしても、広場内の場所で滞留をするかどうかは予測ができないことを示唆している。つまり、広場内の場

所における各滞留は、流動中に順次立ち現われる環境記号によって、その都度誘発されている可能性が高い。

（２）滞留時間

滞留時間が 0 秒となる確率は、広場内の場所に知り合いがいる場合を除き、今回抽出した環境記号とはほぼ無関係である。

滞留時間が 10 秒未満の場合および 60 秒未満の場合は、環境に対する感度が類似しており、知り合いあり、平地、主要経路上、入口もしくは出口からの距離が近い場合に高い感度を示す。一方で使用出入口および経路距離に対する感度は全体的に低く、主体の使用出入口や経路距離がわかっていたとしても、広場内の場所で 60 秒未満の滞留をするかどうかは予測ができないことを示唆している。つまり、60 秒未満の滞留は、流動中に順次立ち現われる主要経路周辺の環境記号によって、その都度誘発されている可能性が高い。

60 秒以上の場合には、樹木あり、知り合いあり、蹴上高が高い、日陰があり、主要経路上もしくは主要経路から近い、入口および出口からの距離が近い場合に対して感度が高く、樹木と蹴上高と日陰が比較的長い滞留時間を誘発する環境記号であることがわかる。また、使用出入口に対する感度が全体的に 60 秒未満および 10 秒未満の場合よりも高く、主体の使用出入口がわかれば、その主体が広場内の場所で行う滞留時間を予測できる可能性を示唆している。また、経路距離に関しては、同一の出入口を使用する場合に 60 秒以上の滞留が確認される確率が高くなることがわかる。

（３）滞留回数

広場内の場所で滞留回数が 0 回となる確率は、知り合いがいる場合に低くなることを除き、抽出した環境記号とはほぼ無関係である。

広場内の場所で滞留回数が 1 回の場合と 2 回以上の場合で、類似した感度を示しており、広場内の特定の環境記号が、広場内のある場所における 1 回以上の滞留を誘発していることは確認できるが、広場内の滞留回数の変化(1 回のみか、複数回か)に関わりのある環境記号は今回見つかっていない。このとき特に、1 回以上の場合、環境内の歩きやすさなどに関わる環境記号に対してではなく、樹木や知り合いなどの環境記号に対して感度が高く、広場外との関係性を含む場所からは、出入口からの距離を除いてそれほど影響を受けていない。また、主要経路上もしくは主要経路から近い、入口および出口から近い場合にも高い感度を示す。

7.2.3 広場内の他の場所との関係性を含む場所における人間行動の記号過程

7.2.2 と同様にして、作成したベイジアンネットワーク(fig.7-5)を用いて、広場内における人間行動の環境に対する(感度-1)の値を求め、tab.7-5 に各値とグラフを示す^{27,28}。各(感度-1)の値に基づいて広場内の他の場所との関係性を含む場所における人間行動の記号過程を解説する。

tab.7-5 広場内の他の場所との関係性を含む場所における人間行動の環境記号に対する（感度－1）

			全体滞留時間						全体滞留回数					
			10秒未満		60秒未満		60秒以上		1回		2回以上			
広場内 の場所	樹木	なし	0.01		0.01		-0.01		0.00		0.00			
		あり	-0.10		-0.06		0.09		-0.01		0.02			
	知り合い	なし	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		あり	0.04		0.03		-0.04		0.01		-0.01			
	蹴上高	低い	0.01		0.01		-0.01		0.00		0.00			
		高い	-0.03		-0.01		0.02		0.00		0.01			
		なし	0.01		0.00		-0.01		0.00		0.00			
	日陰	なし	0.14		0.05		-0.11		0.00		0.00			
		あり	-0.29		-0.11		0.24		0.00		0.01			
広場内 他の場所	主要経路 からの距離	経路上	0.19		0.20		-0.25		0.04		-0.09			
		近い	0.13		0.05		-0.11		0.01		-0.03			
		遠い	-0.08		-0.07		0.09		-0.02		0.03			
広場外との 関係性を含む場所	入口からの 距離	近い	0.00		0.00		0.00		0.00		-0.01			
		遠い	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		遠い	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
	出口からの 距離	近い	-0.04		0.02		0.01		0.01		-0.01			
		遠い	0.01		0.00		0.00		0.00		0.00			
	つれ	なし	-0.06		-0.02		0.05		-0.04		0.08			
		あり	0.21		0.07		-0.17		0.12		-0.26			
	調査 時間帯	am	0.62		0.23		-0.50		0.00		-0.01			
		pm	-0.48		-0.18		0.39		0.00		0.00			
	使用出 入口	1-1	-0.94		-0.01		0.50		0.45		-0.96			
		1-2	-0.92		-0.94		1.21		0.10		-0.20			
		1-7	-0.89		1.82		-0.94		-0.26		0.56			
		1-8	0.46		0.31		-0.48		0.46		-0.98			
		1-9	3.06		-0.89		-0.92		0.42		-0.90			
		1-11	0.75		0.18		-0.53		0.46		-0.97			
		1-14	1.86		-0.95		-0.25		-0.02		0.05			
		1-15	-0.91		0.92		-0.23		-0.51		1.07			
		2-2	-0.98		-0.69		1.04		0.17		-0.37			
		3-3	-0.92		-0.95		1.22		-0.02		0.05			
		3-8	-0.32		0.60		-0.29		-0.10		0.20			
		3-11	3.06		-0.89		-0.92		0.42		-0.90			
		3-14	3.06		-0.89		-0.92		0.42		-0.90			
		3-15	1.13		-0.92		0.12		-0.26		0.56			
		6-15	-0.84		1.76		-0.92		-0.95		2.01			
		7-7	-0.94		0.48		0.12		0.10		-0.21			
		7-8	-0.84		1.76		-0.92		-0.95		2.01			
		8-8	0.24		-0.56		0.30		-0.58		1.22			
		8-9	-0.89		1.82		-0.94		-0.26		0.56			
		8-11	0.27		-0.14		-0.04		0.25		-0.54			
		8-12	3.21		-0.94		-0.96		0.45		-0.95			
		8-15	1.59		-0.39		-0.53		-0.12		0.25			
		11-11	-0.89		1.82		-0.94		-0.26		0.56			
		11-15	-0.93		-0.27		0.70		-0.63		1.33			
		15-15	-0.92		0.00		0.49		-0.02		0.05			
	経路距離	x	-0.67		-0.25		0.54		-0.04		0.08			
		S	0.29		-0.14		-0.05		-0.10		0.21			
		M	1.25		-0.16		-0.53		0.18		-0.37			
		L	-0.06		0.58		-0.41		0.10		-0.21			

(1) 全体滞留時間

全体的に広場内の状況よりも、調査時間帯や使用出入口、経路距離など、広場外との関係性に左右されており、主体の使用出入口もしくは経路距離がわかれば、その全体滞留時間を予測できることがわかる。

全体滞留時間が 60 秒以上の場合は日陰に対して高い感度を示しており、日陰が全体滞留時間を長くすることがわかる。10 秒未満の場合には、日陰に対する感度は負の値を示している。また樹木、知り合い、蹴上高は全体滞留時間とはほぼ無関係である。つれがいる場合は、全体の滞留時間が 10 秒未満になる可能性が高くなる。

調査時間帯も全体滞留時間に関係しており、特に午後の時間帯には 60 秒以上となる確率が高くなり、

午前の場合には 60 秒未満となる確率が高くなる。

また、経路距離が S もしくは M の場合は、全体滞留時間が 10 秒未満となる確率が高く、経路距離が L の場合には、60 秒未満となる確率が高く、同一の出入口を使用する場合には 60 秒以上となる確率が高くなる。

(2) 全体滞留回数

使用出入口以外の環境記号とはほぼ無関係であり、使用出入口に対する感度は、全体滞留回数が 1 回である場合と 2 回以上である場合とでは、感度の符号の向きが逆であり、使用出入口が観測されれば、全体滞留回数を予測することができることがわかる。

7.2.4 広場外との関係性を含む場所における人間行動の記号過程

7.2.2 と同様にして、作成したベイジアンネットワーク(fig.7-5)を用いて、広場内における人間行動の環境に対する(感度-1)の値を求め、tab.7-6 に各値とグラフを示す^{27,28}。各(感度-1)の値に基づいて広場外との関係性を含む場所における人間行動の記号過程を解説する。

(1) 寄り道流動

全体として、広場内の場所に関する環境記号と、入口および出口からの距離とはほぼ無関係である。一方で、行動主体のつれの有無、調査時間帯、使用出入口、経路距離がわかれば、寄り道流動の傾向を予測できることがわかる。

このとき、つれがいる場合および調査時間帯が午前の場合には、寄り道流動がなしとなる確率が高くなり(主要経路上にある広場内の場所に対して感度が高くなるのは定義によるものである)、一方で寄り道流動がありとなる確率は低くなる。また、調査時間帯が午後の場合には、寄り道流動がありとなる確率が高くなる。経路距離が S の場合には、寄り道流動がややありとなる確率が高くなり、M の場合には、寄り道流動がなしとなる確率が高くなる。L の場合には寄り道流動なしもしくはややありとなる確率が高くなる。X の場合には、寄り道ありとなる確率が高くなるが、これは定義によるものである。

(2) 寄り道位置滞留

主要経路上での滞留については、特定の使用出入口(tab.7-6 内 : 1-7,1-8,1-9,1-14 など)に対して感度が高い。また、特に観測された滞留が平地の上である場合と主体につれがいる場合に対しても感度が高い。なお、出入口からの距離に対して感度の値が高いが、出入口近くが主要経路上であるという定義によるものである。また、樹木に対する感度が低いのも、樹木が主要経路上にはないためである。

主要経路から近いところでの滞留および主要経路から離れたところでの滞留について、両者は使用出入口に対する感度および広場内の場所に対する感度が類似しており、使用出入口や広場内の場所における環境記号が観測されても、滞留位置が主要経路上から近いところとなるのか、遠いところとなるのかどうか予測することは困難である(なお、出入口からの距離に対して感度の値が異なっているが、出入口近くが主要経路上であるという定義によるものである)。また、調査時間帯が午前である場合には、寄り道位置での滞留となる確率は低くなる。なお、滞留の特徴や位置に関わらず知り合いの近くでは滞留すると出ているが、これはコミュニケーションの有無によって知り合いを定義したことが影

響している。

tab.7-6 および広場外との関係性を含む場所における人間行動の環境記号に対する（感度－１）の値

				広場外の場所との関係性を含む場所での人間行動の（感度－１）の値											
				寄り道流動						寄り道位置滞留					
				なし	ややあり	あり	なし(経路上)	ややあり	あり	なし(経路上)	ややあり	あり	なし(経路上)	ややあり	あり
観測値として入力した各値	広場内の場所	樹木	なし	0.02		0.02		-0.02		0.06		-0.29		-0.09	
			あり	-0.17		-0.16		0.19		-0.51		2.54		0.81	
		知り合い	なし	0.00		0.00		0.00		-0.41		-0.27		-0.48	
			あり	0.15		-0.13		-0.04		16.18		10.53		18.74	
		蹴上高	低い	-0.01		0.08		-0.09		0.17		-0.04		-0.16	
			高い	-0.13		-0.14		0.15		-0.75		0.64		0.31	
		日陰	なし	0.03		0.04		-0.04		0.41		-0.42		-0.12	
			あり	0.10		-0.01		-0.06		0.06		-0.27		-0.12	
	広場内他の場所	主要経路からの距離	経路上	0.46		0.47		-0.53		4.04		-0.84		-0.84	
			近い	0.17		0.17		-0.19		-0.87		5.82		-0.77	
			遠い	-0.17		-0.17		0.19		-1.00		-0.97		0.40	
	広場外との関係性を含む場所	入口からの距離	近い	-0.03		-0.12		0.08		1.86		2.24		-0.62	
			遠い	0.01		0.02		-0.01		-0.36		-0.43		0.12	
		出口からの距離	近い	-0.03		-0.06		0.05		2.16		1.86		-0.67	
			遠い	0.01		0.01		-0.01		-0.38		-0.32		0.12	
		つれ	なし	-0.19		-0.03		0.14		-0.08		0.08		0.11	
			あり	0.64		0.10		-0.49		0.29		-0.27		-0.37	
		調査時間帯	am	0.47		-0.06		-0.30		0.18		-0.18		-0.26	
			pm	-0.36		0.05		0.23		-0.14		0.14		0.19	
		使用出入口	1-1	-0.95		-0.93		1.07		-0.40		0.34		0.71	
			1-2	-0.97		-0.95		1.09		0.08		0.33		0.04	
			1-7	0.50		1.37		-0.95		0.27		-0.16		-0.60	
			1-8	0.70		1.14		-0.99		0.24		-0.24		-0.50	
			1-9	1.81		-0.80		-0.91		0.45		-0.73		-0.55	
			1-11	0.88		0.83		-0.98		0.07		-0.26		-0.24	
			1-14	1.97		-0.93		-0.97		0.48		-0.79		-0.58	
			1-15	0.00		-0.93		0.41		-0.11		-0.03		0.29	
			2-2	-0.99		-0.98		1.12		-0.41		0.35		0.74	
			3-3	-0.95		-0.93		1.07		-0.40		0.34		0.71	
			3-8	0.88		0.49		-0.83		0.28		-0.29		-0.53	
			3-11	1.82		-0.81		-0.91		0.40		-0.60		-0.61	
			3-14	1.81		-0.80		-0.91		0.45		-0.73		-0.55	
			3-15	-0.93		-0.90		1.04		-0.39		0.33		0.68	
			6-15	-0.87		-0.81		0.96		-0.36		0.31		0.63	
			7-7	-0.97		-0.95		1.09		-0.41		0.35		0.71	
			7-8	-0.87		3.46		-0.91		0.13		0.31		-0.54	
			8-8	-0.98		-0.97		1.11		-0.41		0.35		0.73	
			8-9	1.93		-0.89		-0.95		0.47		-0.78		-0.57	
			8-11	0.34		1.70		-0.99		0.09		-0.09		-0.33	
			8-12	1.93		-0.89		-0.95		0.47		-0.78		-0.57	
			8-15	-0.97		2.83		-0.56		0.02		0.35		-0.32	
			11-11	-0.93		-0.90		1.04		-0.39		0.33		0.68	
			11-15	-0.20		-0.95		0.56		0.55		0.06		-0.67	
			15-15	-0.95		-0.93		1.07		-0.40		0.34		0.71	

7.3 建築・都市空間における人間行動の記号過程のモデル化

7.3.1 モデル化・シミュレーションの目的

本章では流動途中でどのようにして滞留が行われるのかを解明することを目的としているということとは先述の通りだが、この目的達成のために、5章の滞留に着目した記述に流動の記述を加えることによって調査地に入ってから出るまでの人間行動全体の分析へと研究を展開した。7.1 および 7.2 では、スケールに基づいた環境記号および人間行動の分節を行い、調査地における人間行動の記号過程を分節した各要素同士の相互作用として解明することで、流動および滞留がどのようなスケールの環境との相互関係において生起しているのかを確率的に明らかにした。

このようにスケールの観点から環境と人間行動との相互関係を確率的に明らかにすることによって、流動途中でどのようにして滞留が生起しているのかについて推察することが可能となる。例えば、ある流動途中の滞留が、全体的な環境の在り方とは無関係に生起していることが分かった場合には、そ

の流動途中の途中の滞留、調査地全体の環境の在り方とは無関係に、流動途中にある部分的な環境の在り方によって即興的に発生している可能性を推測できる。

そこで本節では、7.1 および 7.2 の分析で解明された調査地における標準的な人間行動の記号過程が、全体としてどのように表れ出るのかについて確認する。具体的には、各エージェントに滞留を希望する環境の条件を持たせ、その環境の条件に合うところに滞留をするというシミュレーションを行う。そして、シミュレータ上で全体的な環境を変更させた場合、部分的な環境を変化させた場合とで、滞留分布にどのような影響があるかについて考察していく。このときさらに、エージェント同士がとりうる距離に制限を設け、エージェントが自分の希望する環境の条件に合う環境を発見した場合にも、そこに先約がいれば、滞留ができない仕組みを設定する。

このようにして、どのような環境の変更の仕方をするることによって、エージェントの滞留分布が変化をするのか、そして、どのような場所においてエージェントの滞留希望が集中するのか、この双方についてシミュレータ空間上で確認し、なるべく多くのエージェントが希望する場所に滞留できるような環境の設計について考察していく。

そこで分析に基づいて、各環境記号が誘発する人間行動の記号過程を次のように推測・単純化し、モデル化をする。

(1) 広場内の場所が誘発する人間行動

これまでの分析結果から、比較的歩きやすい平地および蹴上の低い階段において、行動種類に関しては流動のみの人間行動が、滞留時間に関しては 60 秒未満の比較的短い滞留、寄り道位置滞留に関しては経路上での滞留が誘発されていることがわかった。

一方で蹴上の高い階段では、寄り道位置滞留に関しては主要経路から近いもしくは遠いところでの滞留、滞留時間に関しては継続時間が比較的長い 60 秒以上の滞留が誘発されていることがわかった。

蹴上の高い階段上にある樹木においては、蹴上の高い階段と同様に、寄り道位置滞留に関しては主要経路から近いもしくは遠いところでの滞留、滞留時間に関しては継続時間が比較的長い 60 秒以上の滞留が誘発されていることがわかった。

さらに日陰は、滞留時間が 60 秒以上の滞留を誘発している。また、知り合いはあらゆる種類の滞留を誘発する要素である。

以上からまず、人間は主に歩きやすい平地および蹴上の低い階段を通して目的地まで行き、そのとき偶発的に、滞留時間に比較的短い滞留を行うと推測する。

樹木および蹴上の高い階段および日陰では、滞留時間が長い滞留が行われ、そのときの滞留は、主要経路から近いもしくは遠いところでの滞留となる。このことから、60 秒以上の滞留は、主要な流動経路を少し離れた、60 秒以上の滞留に相応しい環境周辺へわざわざ人間が向かっていると推定できる。中でも特に日陰内において滞留時間の長い滞留が発生するとモデル化する。

また、知り合いを発見した場合には必ず知り合いの周辺まで行って滞留をすると仮定する。

なお、本報で抽出した環境記号は、広場内の各場所における滞留回数(1 回だけか、複数回か)に変化を与えない。

(2) 広場内の他の場所との関係性を含む場所が誘発する人間行動

つれがいると寄り道をしない傾向が強くなる。そこで本章では寄り道をする主体としない主体の双

方を検討するため、つれがいない場合をモデル化する。

(3) 広場外との関係性を含む場所が誘発する人間行動

(1) より、基本的に各流動は歩きやすい環境記号によって誘発され、その結果、主要な流動経路が形成される。したがって、全体の流動形状(寄り道流動)や滞留の位置(寄り道位置滞留)を、主要経路からの距離を用いて定義していたが、ここで主要経路からの距離を、歩きやすい場所との位置関係として再定義する。

出入口近くでは、滞留の種類(滞留時間、滞留回数)によらず、滞留を誘発することとする。

行動主体の使用出入口ごとに、全体滞留時間、全体滞留回数、流動形状(寄り道流動)、滞留位置(寄り道位置滞留)の傾向を決定することとする。

なお、流動中に起こる各滞留が、環境記号に誘発されて行っているのか、主体があらかじめ決めて行っているのかについては、どちらの場合も想定してモデル化をする。

7.3.2 環境セル

6章で設定した変数に加えて、広場周辺の利用状況に影響を与える「時間帯」と、さらに「時間帯」ごとに「日陰」の有無についての状態量を各環境セルに設定する(fig.7-7中に、午前中の日陰領域の例を示しているが、日陰の領域は時間帯によって変化する)。また、「魅力値」として、各環境セルに対して、建築・都市空間内を移動するエージェントの滞留発動の確率に関わる「魅力値」を設定する。

基本的には6章と同様、同じ環境記号が複数の対象を指示することができるように変数を与えるが、本章では6章で設定した $T(i)$ の構造を整える。

$T(i)$: 環境セルの特徴を示す変数を (x_1, x_2, \dots, x_n) で与える。たとえば、 x_1 = 「建築物」、 x_2 = 「床」、 x_3 = 「池」、…というように設定を行い、各値を 0 または 1 の 2 値で与える。本章から改めて「日陰」という変数を与えることについては先述したが、本章での変数の与え方によって、「日陰」があり、「樹木」があり、「床」である場所、というように、環境の性質を複層的に表現することができる。

$Te(i)$: 環境セル $Env(i)$ に与える「魅力値」を $Te(i)$ で与える。エージェントが滞留位置の探索の範囲に $Te(i)=1$ の環境セルがある場合には、その環境セルを必ず滞留位置とすることとする。特に指定がない限り、環境セルの魅力値は 0 に設定する。

7.3.3 エージェント

各エージェントに対しては、6章で設定した変数に加えて、行動傾向を表す変数を設定する。これらの変数は、本章で人間行動の分析結果に基づいて設定している。シミュレータ空間に入ってくる位置および出ていく位置を決定づける「使用出入口」、1 回ごとの滞留の継続時間を表す「滞留時間」、空間に入ってから出るまでの全ての滞留について、「合計滞留時間」、「合計滞留回数」、各人の流動軌跡の形状を表す「流動形状」、滞留が発動するかどうかを決定づける変数、滞留する位置を表す「滞留位置」を関数で次のように設定する。

$Agt(i)$ に、出発地として選択した出入口の番号を表す関数として $Start(i)$ 、全体の滞留時間 $ST_{all}(i)$ 、全体の滞留回数 $N_{all}(i)$ 、シミュレータ空間に入ってから出るまでの全体の流動形状を表す $SP(i)$ 、滞留開始を表す $SS(i)$ 、滞留位置を表す $S_{xy}(i)$ を設定する。

$Start(i)$: エージェント $Agt(i)$ の出発位置として選択した出入口の番号を表す。出入口 1 から出発すれ

ば、 $Start(i)=1$ である。

$ST_{all}(i)$: エージェント $Agt(i)$ のシミュレーション空間に発生してから、行動を終えて消滅するまでに行う全ての滞留の合計時間を表す。

$N_{all}(i)$: エージェント $Agt(i)$ のシミュレーション空間に発生してから、行動を終えて消滅するまでに行う全ての滞留の合計回数を表す。

$SP(i)$: エージェント $Agt(i)$ のシミュレーション空間に発生してから、行動を終えて消滅するまでの流動形状を表す。 $SP(i)$ として、「寄り道なし」、「寄り道ややあり」、「寄り道あり」の 3 種の傾向が設定できる。

$SS(i)$: エージェント $Agt(i)$ が滞留を開始するかどうかを決定づける変数である。毎 step 30% の確率で $SS(i)$ が true の値となる。それ以外の場合は、 $SS(i)$ は false の値をとる。

$S_{x,y}(i)$: エージェント $Agt(i)$ が滞留する位置である。 n, m を 0 を含める自然数として、 (n, m) の形で表すことができる。

なお、エージェント $Agt(i)$ の行動傾向(全体の滞留時間 $ST_{all}(i)$ 、全体の滞留回数 $N_{all}(i)$ 、全体の流動の形状を表す $SP(i)$)は、出発地および目的地として選択する出入口($G(i)$ および $Start(i)$)に基づいて決定される。

7.3.4 エージェントの行動の記号過程

まず、建築・都市空間内にエージェントが発生する。シミュレーション空間内に配置されるとエージェントは目的地に向かうが、その過程で、エージェントは各環境セルの持つ状態量を読み取り、行動(流動および滞留)を順次決定する。このエージェントと環境セルとの相互作用をエージェントの記号過程としてモデル化する。

①発生するエージェントの数

特に指定しない限り、毎 step に 10% の確率で 1 つのエージェントが発生する。

②各出入口からエージェントが発生する確率

①で設定した step 毎に、どの出入口からどの程度の確率でエージェントが発生するかについては、調査データを利用する。前節までの方法を用い、調査時間帯と選択される出発口、到着口についてベイジアンネットワークを構築し(fig.7-6)、Junction tree アルゴリズムを用いて各条件付き確率を計算すると tab.7-8 のようになった。tab.7-8 の各条件付き確率値を、各出入口からのエージェントの発生確率として使用する。

さらに、各時間帯および各出発口を条件とした到着口の条件付き確率値を同様に求めると、tab.7-7 のようになった。

tab.7-8、tab.7-7 の値を、各時間帯におけるエージェントの発生率として設定する。

tab.7-8 各時間帯に対する
出発口の条件付き確率表

		調査時間帯	
		AM	PM
出発口	1	0.21	0.15
	2	0.05	0.22
	3	0.02	0.20
	7	0.19	0.04
	8	0.00	0.11
	9	0.28	0.29
	11	0.07	0.00
	12	0.05	0.00
	14	0.05	0.00
	15	0.09	0.00

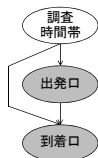


fig.7-6 構築ネットワーク

tab.7-7 各時間帯および出発口に対する到着口の条件付き確率表
(上：10:00～11:00, 下：12:00～13:00)

		出発口									
		1	2	3	7	8	9	11	12	14	15
到着口	1	0.11	0.47	0.02	0.13	0.17	0.32	0.01	0.01	0.72	0.00
	2	0.00	0.47	0.02	0.13	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
	3	0.00	0.01	0.02	0.13	0.25	0.01	0.01	0.01	0.24	0.00
	6	0.00	0.01	0.02	0.13	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12
	7	0.00	0.01	0.02	0.13	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
	8	0.55	0.01	0.02	0.13	0.08	0.63	0.01	0.92	0.01	0.25
	11	0.11	0.01	0.02	0.13	0.25	0.01	0.92	0.01	0.01	0.49
	15	0.22	0.01	0.86	0.13	0.25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12

		出発口									
		1	2	3	7	8	9	11	12	14	15
到着口	1	0.25	0.25	0.00	0.33	0.06	0.13	0.13	0.13	0.13	0.01
	2	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.01
	3	0.00	0.00	0.27	0.00	0.25	0.13	0.13	0.13	0.13	0.01
	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.01
	7	0.00	0.00	0.00	0.65	0.06	0.13	0.13	0.13	0.13	0.01
	8	0.13	0.00	0.54	0.00	0.37	0.13	0.13	0.13	0.13	0.01
	11	0.49	0.00	0.09	0.00	0.25	0.13	0.13	0.13	0.13	0.01
	15	0.13	0.00	0.09	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.92

③エージェントの行動傾向の設定

使用出入口が設定されると、それに伴って調査地に入ってから出までの全体滞留時間、全体滞留回数、寄り道流動(流動形状)が、tab.7-9 のように設定される。さらに、あらかじめ滞留をすることを決めて広場にきたエージェントを、寄り道以外のエージェントで、発生するエージェントにランダムに設定する。なお、全エージェントを 5 グループに分け、同じグループに属するエージェント同士を知り合いとする。

1step(1 エージェントが 25cm 前進)を 1 秒として設定し、各エージェントに全体滞留時間を設定し、10 秒未満は 1～9step、60 秒未満は 10～59step、60 秒以上は、60～600step を設定する。

④エージェントの距離帯の設定

E.T. Hall が提唱した、なわばり行動に関わる proxemics の概念を参照し、全エージェントに「個体距離」および「社会距離」の距離帯を設定し、本報ではそれぞれを次のように設定する³⁰。

個体距離：エージェントが処理する情報の範囲のうち、知り合いを受け入れる範囲。さらに本報ではやや寄り道をする傾向にあるエージェントが寄り道をする際に読み取る環境の範囲を示す。

社会距離：エージェントが処理する環境の範囲。特に、寄り道をする傾向にあるエージェントが寄り道をする際に読み取る環境の範囲を示す。

⑤エージェントの満足度、不満度の設定

各エージェントに「流動満足度」「流動不満度」「滞留満足度」「滞留不満度」の値を定義する。初期値は 0 として、流動中に自分以外のエージェントをよけることなく目的地にたどり着くことができた場合に、「流動満足度」が+1、自分以外のエージェントをよけるたびに「流動不満度」が+1、自分が滞留すると決めた場所に滞留することができた場合には、「滞留満足度」が+1、滞留をすると決めた点の個体距離内に、自分の知り合いでないエージェントが先に滞留していた場合もしくは、滞留すると決めたが、適当な場所が見つからない場合には、滞留することができず、「滞留不満度」が+1 加算される。

tab.7-9 各使用出入口に対応する人間行動の傾向²⁹

使用 出入口	全体滞留時間 0内は指定する滞留時間となりうる確率	全体 滞留回数	寄り道流動 0内は指定する寄り道流動となりうる確率
同一 出入 口を 使用 し な い 場 合	1-2 60秒以上(100%)	1回	あり(100%)
	1-7 60秒未満(100%)	2回以上	なし(25%) ややあり(75%)
	1-8 10秒未満(60%) 60秒未満(40%)	1回	なし(35%) ややあり(65%)
	1-9 10秒未満(100%)	1回	なし(100%)
	1-11 10秒未満(80%) 60秒未満(20%)	1回	なし(50%) ややあり(50%)
	1-14 10秒未満(100%)	任意回数	なし(100%)
	1-15 60秒未満(100%)	2回以上	あり(100%)
	3-8 60秒未満(100%)	2回以上	なし(65%) ややあり(35%)
	3-11 10秒未満(100%)	1回	なし(100%)
	3-14 10秒未満(100%)	1回	なし(100%)
	3-15 10秒未満(90%) 60秒以上(10%)	2回以上	あり(100%)
	6-15 60秒未満(100%)	2回以上	あり(100%)
	7-8 60秒未満(100%)	2回以上	ややあり(100%)
	8-9 60秒未満(100%)	2回以上	なし(100%)
	8-11 60秒未満(100%)	1回	なし(25%) ややあり(75%)
同一 出 入 口	8-12 10秒未満(100%)	1回	なし(100%)
	8-15 10秒未満(100%)	2回以上	ややあり(100%)
	11-15 60秒以上(100%)	2回以上	あり(100%)
	3-3 60秒以上(100%)	任意回数	あり(100%)
	7-7 60秒未満(80%) 60秒以上(20%)	1回	あり(100%)
	8-8 10秒未満(50%) 60秒以上(50%)	2回以上	あり(100%)
その他	11-11 60秒未満(100%)	2回以上	あり(100%)
	60秒以上(100%)	1回	あり(100%)

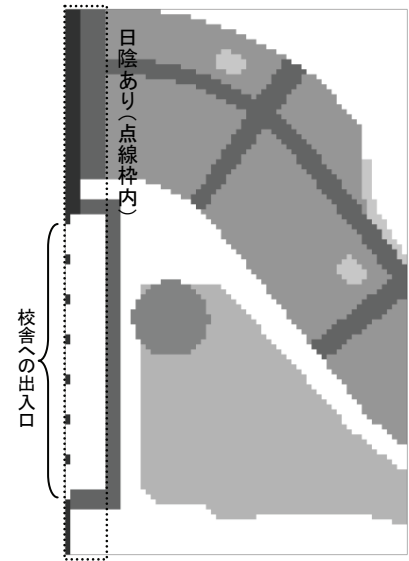


fig.7-7 空間のモデル化

(2) エージェントの行動の記号過程

①全体の流れ

エージェントが発生すると、(1)の初期配置がなされた後、行動が始まり、各エージェントは選択した出口へと向かうことを最終目標とする。

②滞留位置の探索範囲

滞留する時、寄り道なしの性質の場合は、その場で立ち止まる。寄り道ややありの性質の場合は、個体距離帯内にあるいずれかのセルを選択して立ち止まる。寄り道ありの性質の場合、社会距離帯内にあるいずれかのセルを選択して立ち止まる。

いずれの性質の場合にも、各自の行動傾向に伴った距離帯内で知り合いを発見した場合には、知り合いの個体距離内でできる限り滞留をする。このとき、寄り道なしの性質の場合には、自分の個体距離内に知り合いエージェントが滞留している場合にその場で立ちどまり、寄り道ややありの性質の場合には、知り合いが自分の個体距離内に滞留している時、知り合いの個体距離内のいずれかのセルを選択して、そこで滞留する。寄り道ありの場合には、知り合いが自分の社会距離内に滞留している時に、知り合いの個体距離帯内にあるいずれかのセルを選択し、そこで滞留する。

なお、エージェントは周囲を 360° 見回すことができる³¹。

③滞留位置の探索開始・滞留の開始

特に指定がなければ毎 step、30%の確率で滞留位置の探索を開始することとする。指定した確率でエージェントが希望する条件に見合った滞留位置の探索を開始し、条件に見合った場所があれば滞留を開始する。

エージェントが発生すると、出発地および目的地である $Start(i)$ および $G(j)$ が設定される。そして、設定された $Start(i)$ および $G(i)$ に基づいて、 $ST_{all}(i)$ 、全体の滞留回数 $N_{all}(i)$ 、滞留位置の傾向を表す $SP(i)$ が設定される。基本的には $G(i)$ まで流動を続けていく。 $G(i)$ に向かう過程で、基本的には歩きやすいセル(平地、もしくは蹴上高の低いセル)を選択して流動する。また、流動の途中、各自の人間行動の傾向(tab.7-9)に適応した場所で滞留をする。

このとき、流動の途中で滞留が行われる。滞留を行う前に、滞留する場所を選択する必要があるが、滞留する場所を選択し始めるのは、毎 step30%の確率で $SS(i)$ が true の値となったときである。

$SS(i)$ が true の値となったとき滞留する場所の候補となる $Env(j)$ の条件は、

(i) $SP(i)$ = 「寄り道なし」 の場合

$$S_{x,y}(i) = s(i, t)$$

となる。つまりその場で立ち止まる。

(ii) $SP(i)$ = 「寄り道ややあり」 の場合

$$d(Agt(i), Env(j)) \leq \text{個体距離}$$

かつ、

$$\left\{ \begin{array}{l} A(j) = A(i) \\ \text{もしくは} \\ T(i) = \text{「大階段」、「樹木」、「日陰」、「出入口付近」} \end{array} \right.$$

である $Env(j)$ の位置を $S_{x,y}(i)$ とする。複数の環境セルが条件を満たすときは、特に $A(j) = A(i)$ となっている $Env(j)$ の位置を優先的に選択する。

(iii) $SP(i)$ = 「寄り道あり」 の場合

$$d(Agt(i), Env(j)) \leq \text{社会距離}$$

かつ、

$$\left\{ \begin{array}{l} A(j) = A(i) \\ \text{もしくは} \\ T(i) = \text{「大階段」、「樹木」、「日陰」、「出入口付近」} \end{array} \right.$$

である $Env(j)$ の位置を $S_{x,y}(i)$ とする。複数の環境セルが条件を満たすときは、特に $A(j) = A(i)$ となっている $Env(j)$ の位置を優先的に選択する。

6 章と同様、エージェント $Agt(i)$ の行動は、「流動」（位置の移動）もしくは「滞留」（その場に留まる）のいずれかであり、

$$s(i, t) + s(i, t+1) = 0 \text{ (滞留している)}$$

$$\text{もしくは、} s(i, t) + s(i, t+1) \geq 1 \text{ (流動している)}$$

と、表される。なお $s(i, t+1)$ は、 $s(i, t)$ のムーア近傍の 8 セルのうち、時刻 $t+1$ において $A(j)=0$ である、滞留地 $G(i)$ に最も近いセルの位置である。

7.3.5 モデルの構造と意味

前章でのモデルからの変更部分を確認し、モデルの構造と意味について考える。

（１）および（２）に示すように、本章でも同様に、環境セルとエージェントとの相互関係によって環境セルの変数およびエージェントの変数が決定されており、同じ環境セルに対しても、エージェントごとに見出される意味が異なってくるという記号過程がモデルに反映されている。

また、前章のモデルでは、環境との相互作用においてのみエージェントの行動を決定していたが、

このモデルでは、エージェント $Agt(i)$ のシミュレータ空間に入ってから出るまでの全体的な行動傾向(全体の滞留時間 $ST_{all}(i)$ 、全体の滞留回数 $N_{all}(i)$ 、全体の流動の形状を表す $SP(i)$)を、エージェントの出発地および目的地である $Start(i)$ および $G(i)$ に基づいて与えている。また、環境の意味を表す次元が増えている。つまり、7.1.3 で提案した分類に基づいて変数が設定されており、調査対象領域の部分から全体に至る様々なスケールの変数が導入されていることになる。

7.4 建築・都市空間における人間行動の記号過程のシミュレーション

7.4.1 環境記号の変更の仕方による影響についてのシミュレーション

環境記号をどのようなスケールの観点から変更するかによつての、全体の滞留分布の変化についてシミュレーションを行う。

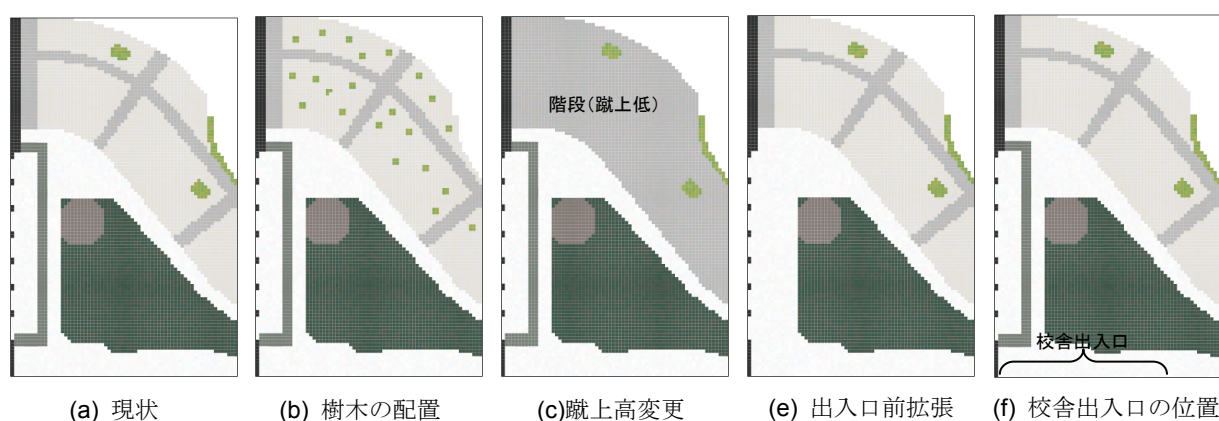


fig.7-8 各種シミュレーション条件の変更

(1) 広場内の場所を変更する場合

広場内の場所の変更を行う場合の例として、樹木を、滞留を頻繁に誘発する要素として変更する。具体的には、全体の環境要素配置の変更は行わず、樹木セルの「魅力値」を全て 1 に設定し、エージェントが滞留位置の探索を開始した場合に、優先的に樹木に滞留するルールを加える。

(2) 広場内の他の場所との関係性を含む場所を変更する場合

広場内の他の場所との関係性を変更する例として、次の①②の変更を行う。

① 広場内における人間行動との位置関係に基づいた配置変更

滞留ストレスを他人との距離からの設定であること、特に午後の時間は大階段上部からエージェントが発生する確率が高くなることを考慮して、①で設定した、「魅力値」を全て 1 に設定した樹木を、大階段上に分散させて配置する(fig.7-8(b))。

② 主要な流動経路となりうる場所の増設

(a) 蹴上高を揃える

大階段の蹴上高を、蹴上の低い階段の蹴上高と同じくし(fig.7-8(c))、階段上からの流動経路の選択肢を増やすように誘導する。

(b) 校舎前の出入口の拡張

校舎前の出入口前では多くの滞留が起こることが予測されるため、出入口を拡張する。

(3) 広場外との関係性を変更する場合

校舎出入口の位置

広場外との関係性を変更する一例として、校舎の位置を変更し、校舎出入口を画面右下の fig.7-8 (f) に示す位置に移動する。

7.4.2 シミュレーション結果および考察

各エージェントが滞留を希望して滞留できなかった場所を示すストレス分布図および各エージェントの滞留位置を示す図を fig.7-9 に、セルの配置や各値の変更ごとの滞留回数やストレス度などの値を tab.7-10 に示す。

(1) 広場内の場所を変更する場合

現状と比較して、樹木の魅力値を変更しただけでは、60 秒以上の滞留回数には影響を与えることができなかった。このことは、現状の樹木の分布は、滞留が起こりやすい分布ではないということを示している。一方で、午後の時間帯に関しては滞留のストレス度が増加しており、午後の時間帯に図面上部の出入口から発生するエージェントが増えることと、現在の樹木の配置が一部に集中した配置になっているので、他者との距離を確保しながら滞留位置を選ぶことができないことが影響していると考えられる。また、午後の時間帯には、流動のストレス度が比較的低くなっている、これは、現状では、滞留が図面の左から 1/4 程度の領域に集中していたが、樹木へ滞留を誘導することによって、主要な流動経路上で滞留するエージェントが減少したためと考えられる。

(2) 広場内の他の場所との関係性を含む場所を変更する場合

①広場内における人間行動との位置関係に基づいた配置変更

(1) と比較して、特に午後の時間帯で 60 秒以上の滞留が増加した。樹木の配置を、他者との距離を取りながら滞留できる配置に変更したことで、より多くの樹木上での滞留を誘発することができたためである。また、午後においては、知り合いとの滞留回数も増えている。これは滞留の分布が現状と比較して分散的になったこと、そして、それら分散的な滞留が、樹木上であり、60 秒以上の滞留となり、各自に適応する距離帯内において他のエージェントと出会う確率が高くなったためであると推測される。一方で、午後の時間帯でストレス度が高くなっている。これは樹木の分散的な配置によって、各エージェントが樹木のセルと出会う確率が高くなり、また同時に樹木に滞留できるエージェントの数は、知り合い同士でない限り、最大 1 つまでなので、滞留のストレス度が高くなりやすくなったためである。なお、午前中には、今回の樹木の配置に対し、各指標がそれほど影響を受けていないが、全体を通して、午前中の滞留に対しては、校舎前の出入口の影響が強いためである。

②主要な流動経路となりうる場所の増設

(a) 蹴上高を揃える

流動経路の選択肢が増えた結果、階段上での滞留分布が分散し、滞留ストレス度、流動ストレス度ともに他と比較して全体的に低くなった。

実際には、大階段全体の蹴上が低くなる場合、蹴上高の種類が減ることによって、蹴上高を比較検討する必要自体がなくなり、その結果、蹴上高の低い階段での 60 秒以上の滞留が起こる確率に変化が起こる可能性がある。蹴上高の人間行動に対する影響については、「周辺と比較した上での蹴上高」を

環境記号として抽出しさらに検討する必要がある。

(b) 校舎前の出入口の拡張

校舎の出入口前の拡張によって、滞留分布が拡張した上に、出入り口前でのストレス度の分布が比較的分散をしなくなっている。

実際には、撤去した階段を、校舎内に設置する、もしくは大階段の段数を増加する等によって、階段を調整する必要がでてくる。校舎内の入口付近に階段を設置した場合には、広場内の滞留に影響を与えることが予測される。

(3) 広場外との関係性を変更する場合

校舎出入口の位置を変更した結果、特に午前中での60秒以上の滞留回数が減少しているが、これは滞留が起こる確率が比較的高い校舎前の出入口付近が日陰ではなくなったためである。結果として、流動および滞留が交錯しやすい校舎前に短時間の滞留を誘発したため、滞留のストレスが減少したと考えられる。

今回、校舎出入口の位置の変更に伴って、そのほかの環境要素の配置の変更を一切行わなかったが、実際には、校舎出入口を動かすことによって現れる環境記号の変化についても同時に検討する必要がある。

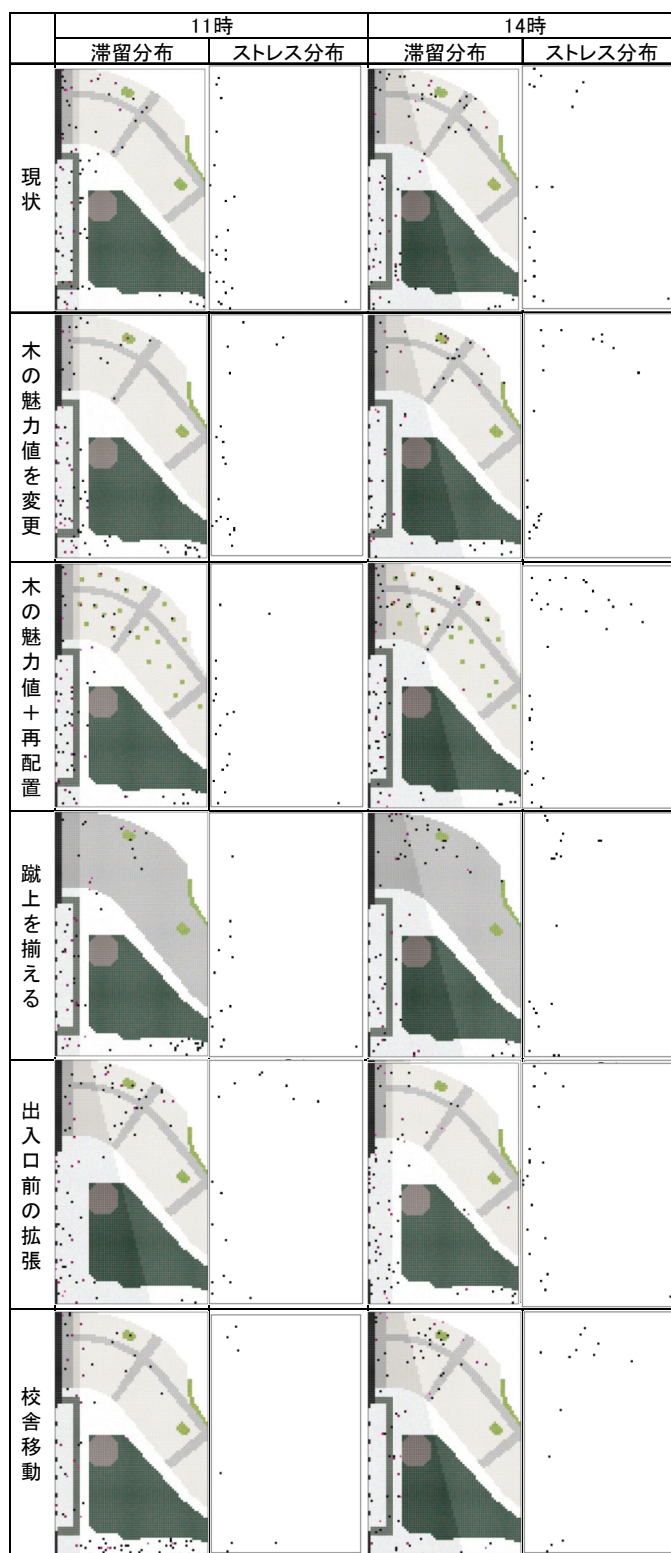
広場内にある要素を変更する際には、広場内における他の要素との関係性を考慮した上で変更を行う場合の方が、人間行動の確率的な法則性に対して、確率的な意味で大きな影響力を持つことができる。どのような関係性を考慮するべきかについて

は今後さらに分析をする必要があるが、本報では特に主要な流動経路との関係性を考慮することで全体の人間行動がさらに変化することを確認した。

また、広場内の環境要素の配置の変更をしなくても、広場外との関係性を変更すれば、広場内全体の人間行動に影響があることを確認した。

さらに、各環境記号および環境記号間の関係性について変更を行うことによって、建築・都市空間

fig.7-9 シミュレーション結果



と人間行動に影響を与える可能性のある新たな環境記号を発見した。

tab.7-10 各シミュレーション結果

		滞留回数		知り合い との滞留	ストレス度		満足度	
		60 ↑	60 ↓		滞留	流動	滞留	流動
11時	現状	30	25	5	34	48	55	52
14時		38	12	13	33	61	50	55
11時	木の魅力値	27	23	6	28	51	50	52
14時		28	14	9	46	26	42	67
11時	木の再配置 ＋ルール	32	11	12	21	44	43	46
14時		55	9	23	56	103	64	63
11時	蹴上を揃える	19	25	4	21	30	44	56
14時		28	16	14	27	33	44	55
11時	出入口前 拡張	32	16	2	32	68	48	46
14時		39	9	12	22	39	48	48
11時	校舎移動	17	40	4	10	51	57	47
14時		39	7	11	17	36	46	48

1 ベイズの定理とは、2つの確率事象 A, B について、A が起こる確率を $P(A)$, B が起こる確率を $P(B)$ とするとき、次の(式 a)および(式 d)(ベイズの公式 Bayes' formula)が成立することを言う。

$$P(A | B) = \frac{P(B | A)P(A)}{P(B)} \quad (\text{式 a})$$

(式 a)は確率の乗法定理から導くことができる。事象 A, B の同時確率(joint probability)の分布を、ここでは $P(A \cap B)$ と表すとする、 $P(A \cap B)$ は、次の 2 通りに表すことができる。

$$P(A \cap B) = P(A | B)P(B) \quad (\text{式 b})$$

$$P(A \cap B) = P(B | A)P(A) \quad (\text{式 c})$$

このとき(式 b), (式 c)の右辺は等号で結ぶことができるので、

$$P(A | B)P(B) = P(B | A)P(A)$$

$$\text{すなわち、} \quad P(A | B) = \frac{P(B | A)P(A)}{P(B)}$$

このとき、 $P(B) = \sum_A P(A \cap B) = \sum_A P(B | A)P(A)$ より、(式 a)は次のように書きかえることができる。

$$P(A | B) = \frac{P(B | A)P(A)}{\sum_A P(B | A)P(A)} \quad (\text{式 d})$$

$P(A)$ は事前確率と呼ばれ、 $P(A | B)$ は事後確率と呼ばれる。田中和之: ペイジアンネットワークの統計的推論の数理, コロナ社, pp.20-23, 2009.10.

2 不確実性をもつ事象についての確率演算については、R.T.Cox: Probability, frequency and reasonable expectation, *American journal of physics*, 1946 を参照のこと。なお、合理的人間の主観確率はコルモゴロフの公理系を満たす(確率の完全加法性を除く)。また、不確実性の尺度が満たすべき性質や公理については F.P.Ramsey: Truth and Probability, *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays.*, Routledge and Kegan Paul, London. pp.156-198, 1931. などにおいて提案されている。

3 今、赤と青の 2 つの箱があり、赤の箱にはりんごが 2 個とみかんが 6 個、青の箱にはりんごが 3 個とみかんが 1 個入っているとす。箱の一つをランダムに選び、果物をランダムに 1 個取り出す。そしてどの果物だったかを記録してもとの箱に戻す。この試行を多数繰り返すことにする。その際、箱の中の果物を取り出す人には箱を選

ぶ選び方に癖があり、赤の箱を 40%、青の箱を 60%の確率で選ぶというデータがあらかじめ与えられているとする。なおこの人は一旦箱を選んだら、箱の中の果物は分け隔てなく同じ確からしさで選ぶとする。このとき箱を選ぶという事象を B 、果物を選ぶという事象を F とすると、赤もしくは青の箱を選ぶ確率を、 $P(B=赤)$ 、 $P(B=青)$ というように表すこととすると、

$P(B=赤)=0.4$ 、 $P(B=青)=0.6$ 、 $P(B=赤)+P(B=青)=1$ 、である。

さてここで、箱を選んだ結果青い箱だったとする。するとこのときりんごを選ぶ確率は単に青い箱の中のりんごの個数の比率で $3/4$ だから、 $P(F=りんご | B=青)=3/4$ である。同様に、 $P(F=りんご | B=赤)=1/4$ 、 $P(F=みかん | B=赤)=3/4$ 、 $P(F=りんご | B=青)=3/4$ 、 $P(F=みかん | B=青)=1/4$ であり、

$$P(B=赤 | F=みかん) = \frac{P(F=みかん | B=赤)P(B=赤)}{P(F=みかん)} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{10} \times \frac{20}{9} = \frac{2}{3}$$

である。さらに加法定理から、

$$P(B=青 | F=みかん) = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

である。この例を用いて、ベイズの定理の意味を以下に考察する。

この例では、箱を選ぶ確率が事前確率として与えられていることから、選ばれた果物が観測されれば、果物を選ばれたときに、それがどちらの箱から得られたものであるかについての確率は、ベイズの定理から求めることができる。つまり、ベイズの定理を用いれば、観測から得られたデータを取り込むことによって、事前確率を事後確率へと変換できるのである。この例では、赤い箱を選ぶ事前確率は $4/10$ で、赤い箱より青い箱が選ばれやすい。しかし、最終的に選んだ果物がみかんだとわかれば、赤い箱の事後確率が $2/3$ となって、選んだ箱が赤である可能性の方が高くなる。赤い箱の方が青い箱よりみかんの入っている比率高いので、みかんが観測されたという証拠は、箱の選び方に関する事前確率を上回る確かな証拠になる。このように事前に得られた知識を取り入れることができ、確かなデータが得られるたびに、確率をより精度の高いものへと更新することができることがベイズ統計による確率推論における利点である。C.M.ビショップ, 元田浩ら(訳): パターン認識と機械学習 [上], 丸善出版, pp.11-24, 2012.1.

4 繁樹算男: ベイズ統計入門, 東京大学出版会, 1985.05.

5 ベイジアンネットワークの一般的意味について考える。そこで試行の結果得られたデータ(Data)を D , そのデータを支えている仮定(Hypothesis)を H とすると、ベイズの定理は(式 e)のように書くことができる。

$$P(H | D) = \frac{P(D | H)P(H)}{P(D)} \quad (\text{式 e})$$

つまり左辺 $P(H | D)$ は、データ D が得られた時の仮定が H である確率を求めることとなり、その意味で、ベイズの定理における(式 e)は原因の確率を表すものであるとも捉えられている。一般には仮定に対する結果についての確率 $P(H | D)$ が必要とされるが、ベイズの定理によって、実験などからある仮定においてデータが観測される確率 $P(D | H)$ が得られれば、 $P(H | D)$ を求めることが可能となる。つまりベイズの定理は、結果に対する原因の確率を与える式であり、帰納的推論のための式であるともいうことができる。つまりベイジアンネットワークは、こうした原因と結果を結びつけるベイズの定理の応用であり、条件付き確率を用いて各事象同士の関係性を帰納的に推論するためのネットワークであると捉えることができる。松原望: 入門ベイズ統計, 東京図書, 2008, 前掲書 4

6 D.Heckerman: A Tutorial on Learning with Bayesian Networks, Technical Report, MSR-TR-95-06, Microsoft Research, pp.1-2, 1996.11.

7 石垣司, 本村陽一, 竹中毅: ベイジアンネットワーク, オペレーションズリサーチ, 55 巻, 9 号, オペレーションズリサーチ学会, pp.584-585, 2010.9.

8 J. Pearl, et al: Bayesian Networks, *the Handbook of Brain Theory and Neural Networks 2nd edition*, MIT Press, No.5, pp.157-160, 2002.11.

9 N.L.Zhang, et al: A simple approach to Bayesian network computations, *Proc. of the 10th Canadian Conference on Artificial Intelligence*, pp.16-22, 1994.

10 本章で使用する weka²⁵では、MAP 推定によってベイジアンネットワークにおける各ノードの確率値を求めている。具体的には、ベイズ統計における多項分布の共役事前分布はディリクレ分布であるので、そこでベイズの定理から、事前分布を事前分布と尤度関数の積として求めることができるので、ディリクレ分布を尤度関数と掛け合わせることで事後分布を求め、その事後分布を最大にする値から求められる推定値 θ を用いている。結果として推定値 θ は、

$$\theta = \frac{N_{ijk} + N'_{ijk}}{N_{ij} + N'_{ij}} \text{ である。}$$

$$\text{ただし、} N'_{ij} = \sum_{k=0}^{r_i-1} N'_{ijk}, \quad N_{ij} = \sum_{k=0}^{r_i-1} N_{ijk}$$

(N_{ij} は変数 i の親ノード集合が j 番目のパターンであるとき、変数 i に対して k 番目の値を取る時のデータ数)

R.R.Bouckaert: Bayesian Network Classifiers in Weka, <http://weka.sourceforge.net/manuals/weka.bn.pdf> (参照 2013.02.10)

11 J.A. Gámez et al: Learning Bayesian networks by hill climbing: efficient methods based on progressive restriction of the neighborhood, *Data Mining and Knowledge Discovery*, 22, pp.106–148, 2011.1.

12 $\arg \max$ は数学記号の 1 つ。argument of maximum に由来し、独立変数(argument)x のもとでの関数 $f(x)$ について、 $\arg \max f(x)$ は、与えられた関数 $f(x)$ が最大値を取る場合の独立変数の集合を示す。

13 D.M. Chickering: Learning Bayesian network is NP complete, in Learning from Data, *Artificial Intelligence and Statistics*, V, pp.121-130, Springer Verlag, 1996.5.

14 W. Buntine: Theory refinement on Bayesian networks, *Proc. of the 7th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, pp.52-60, 1991.7.

15 W. Buntine: A guide to the literature on learning probabilistic networks from data, *IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering*, 8, pp.195–210, 1996.4.

16 D.M. Chickering: Learning equivalence classes of Bayesian-network structures, *Journal of Machine Learning Research*, 2, pp.445–498, 2002.2.

17 Hill-climbing は、コンピュータでの処理上の便宜と、良好な探索結果とのバランスがよいためによく使われるアルゴリズムである。前掲書^{14,15,16}

18 本章でのベイジアンネットワークの構造学習において hill-climbing を用いた理由としては、hill-climbing が局所探索法ではあるものの実際には良好な推測結果をもたらすこと²⁰、実際に構築されたネットワークが理解しやすかったことがある。

19 構造探索アルゴリズムである Hill-climbing の概略を tab.7-11 に示す。表に示すステップを順次行うことで、ネットワークを構築する。

tab.7-11 Hill-climbing アルゴリズム概略

D: 学習データセット

G0: 初期設定としての非循環有向グラフ (本論では空グラフ)

f: ネットワーク構造を評価するスコア

手順:

1. $G := G0$, $f := -\infty$ とする。

2. 任意の 2 つノード間に関して、有向エッジを追加する場合、削除する場合、反転する場合のそれぞれに対してネットワーク構造のスコアを求める。

D: 学習データセット

G0: 初期設定としての非循環有向グラフ（本論では空グラフ）

3. 2のうち、全体が循環グラフとならず、かつスコアが最も向上する操作を適用し、 $G:=G'$ （操作適用後のグラフ構造）、 $f(G:D):=f'(G':D)$ （操作適用後のグラフ構造のスコア）とする。

4. 2～3をスコア $f(G:D)$ が向上しなくなるまで繰り返す。

20 N. Friedman et al: Learning Bayesian Network Structure from Massive Datasets: The “Sparse Candidate” Algorithm, *Proc. 15th Conf. on Uncertainty in Artificial Intelligence*, pp.206-215, 1999.8.

21 あるデータベース D における、構造が B_S であるベイジアンネットワークの $K2metric(Q_{K2})$ と表す)は Bayesian Dirichlet metric(Q_{Bayes} と表す)の特殊な場合($N'_{ijk} = 1$ (ゆえに $N'_{ij} = r_i$)のとき)として次のように求められる。

$$Q_{Bayes}(B_S, D) = P(B_S) \prod_{i=0}^n \prod_{j=1}^{q_i} \frac{\Gamma(N'_{ij})}{\Gamma(N'_{ij} + N_{ij})} \prod_{k=1}^{r_i} \frac{\Gamma(N'_{ijk} + N_{ijk})}{\Gamma(N'_{ijk})}$$

$$Q_{K2}(B_S, D) = P(B_S) \prod_{i=0}^n \prod_{j=1}^{q_i} \frac{(r_i - 1)!}{(r_i - 1 + N_{ij})!} \prod_{k=1}^{r_i} N_{ijk}!$$

(N_{ij} : 変数 i の親ノード集合が j 番目のパターンであるとき、変数 i に対して k 番目の値を取る時のデータ数)

R.R.Bouckaert: Bayesian Network Classifiers in Weka, <http://weka.sourceforge.net/manuals/weka.bn.pdf> (参照 2013.02.10)

22 将来の予測精度に関する評価スコアについては、今もなお研究が続けられており、本研究で使用する $K2metric$ の他に AIC、MDL、BDeu 等が提案されている。ここで $K2metric$ を用いた理由としては、 $K2metric$ によって構築されたネットワークが理解しやすかったことが挙げられる。(AIC)H. Akaike: A new look at the statistical model identification, *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), pp.716–723, 1974.12., (MDL)J. Rissanen: Stochastic complexity and modeling, *The Annals of Statistics*, 14(3), pp.1080–1100, 1986.12., (BDeu)D. Heckerman, et al: Learning Bayesian networks: The combination of knowledge and statistical data, *Machine Learning*, 20, pp.197–243, 1995.9.

23 使用出入口が 1-2 の場合は流動経路が多様であり、主要経路が定義できなかったため、同一の出入口を用いる場合同様、常に寄り道ありとした。

24 調査地に入ってから出るまでを 1 回として、10:00～11:00 にのべ 270 回、12:00～13:00 にのべ 216 回の人間行動を確認した。うち有効データ 438 回に対し、各人間行動の 21 個の広場内の場所に対する行列データ 9198 行(=438×21(うち 10:00～11:00:5232 件, 12:00～13:00:3969 件))を獲得した。なお滞留を含む人間行動は 98 回で 2058 行(=98×21)。

25 ベイジアンネットワークの構築および感度分析には、Waikato 大学の Machine Learning Laboratory を中心に開発されているデータマイニングツールである Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) 3.6.6 を使用する。

26 Jensen, F. V.: *An Introduction to Bayesian Networks*, University College London Press, 1996.8.

27 建築・都市空間の設計への応用の観点から、建築・都市空間の人間行動への確率的な影響について、なるべく多くの要素を抽出し検討するべく、(感度-1)の値が 0.2 以上の場合には「感度が高い」として分析する。

28 tab.7-4、tab.7-5 の各列の値は、 $\{P(\text{人間行動} \mid \text{環境記号} = \text{観測値}) / P(\text{人間行動})\} - 1$ 、の値(=感度-1)を示している。例えば、tab.7-4 内「行動種類」が「流動のみ」の「蹴上高」が「低い」場合に対する(感度-1)の値は 0.20 であるが、 $[0.20 = \{P(\text{流動のみ} \mid \text{蹴上高} = \text{低い}) / P(\text{流動のみ})\} - 1]$ 、である。

29 (感度-1)の値が正の値を示す場合には、その確率が起こりやすくなるとの仮定の下で、感度の値に基づいて実験的に 5%刻みで設定したが、各確率値および確率値の設定の方法を今後検討していく必要がある。

30 実験的に、個体距離を 10 セル、社会距離を 20 セルとして設定する。距離帯の大きさの検討は今後の課題とする。

31 前章までとの対応から視野自体は 120° としたが、滞留位置を探索する際には、一旦辺りを 360° 見回すことのできる設定とした。

32 この設定では、全体滞留時間が 60 秒未満と設定されたエージェントも 60 秒以上の滞留をする可能性があるが、今回使用出入口によっては、サンプル数が十分でないものあることを考慮し、使用出入口による行動傾向を絶対とせず、場所との相互作用をある程度許容する設定とした。

第8章

聞き取り調査における発話分析に基づく 人間行動の記号過程の解読

8 聞き取り調査における発話分析に基づく人間行動の記号過程の解読

本章では、調査地で滞留中の人に、なぜ広場において滞留しているのかについて直接尋ねる聞き取り調査を行い、調査対象者の発話分析によって 6 章および 7 章における、動画や写真の観察のみからでは確認のできない人間行動の記号過程を解読する。

そこでまず、聞き取り調査における調査対象者の発話を記号論の観点から位置付ける。

本研究では、人間行動を環境記号に対する解釈の身体における一つの表れであると定義しているが、このことはつまり、人間行動が環境記号に対する解釈を内包していることを前提としている。したがって、人間行動と、人間行動が内包している環境記号に対する解釈とを別々に捉えるとするならば、広場における人間行動は、fig.8-1 のように表すことができる²。つまり人は、それぞれの目的・状況のもとで、広場における環境記号を見出し(fig.8-1 (1))、環境記号を解釈する(fig.8-1(2))。そして、広場に対する解釈が、目的・状況と結びついて(fig.8-1 (3))、人間行動を生成する(fig.8-1(4))。つまり、環境記号が人間行動を誘発するとは、このように環境記号が解釈され、その結果として広場における人間行動が導かれることを指しているということができる。

したがって本章における、調査地で滞留中の人に、なぜ広場において滞留しているのかについて直接尋ねる聞き取り調査は、調査対象者の広場に滞留するという人間行動が内包している、広場における環境記号に対する解釈を明らかにするために行うものであり、すなわち、調査対象者が広場内に滞留する理由を説明する各発話を、広場における環境記号に対する解釈の表れとして位置付けているのである³。このように位置づけると、調査対象者の発話から抽出される環境記号は、広場に来ることを誘発する環境記号の一つであり、その環境記号が表意するのは、調査対象者の目的・状況であるということができる。

こうした聞き取り調査の発話分析に基づいて、こうした調査対象者の広場における記号過程を分析することによって人間行動の記号過程を解読し、広場にどのような意味が生起し、それに伴ってどのような滞留が誘発されるのかについて説明することを目的とするのが本章である。

具体的には、8.2 において、fig.8-1 における(b)の関係⁴に着目し、広場に対する解釈(発話内容)から環境記号を抽出する。8.3 は、8.2 で解釈に基づいて抽出された環境記号と目的・状況としての調査対象者の発話時の滞留位置との関係性、つまり fig.8-1

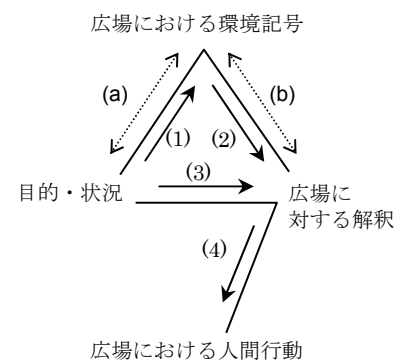


fig.8-1 記号論に基づく位置づけ²

における(a)の関係⁴に着目し、目的・状況(滞留位置)と環境記号との関係性を表す物理量を提案する。すなわち提案する物理量は、解釈(発話内容)から導き出された、目的・状況(滞留位置)を表す物理量であり、提案した物理量の確率的な意味での有効性を確認することによって、調査対象者の発話内容と滞留位置との関係性を分析していくのが本章の流れである。

8.1 聞き取り調査に基づく人間行動の調査

対象とする広場もしくは広場の現在地へと来るに至る人間行動の記号過程を把握するために、京都精華大学天ヶ池周辺において 2012 年 5 月 21 日～24 日の 11 時～15 時に、広場に座っている人もしく

は立ち止まっている任意の人を対象に、人間行動の聞き取り調査を行う。

調査時の調査対象地の天気は晴れまたは曇りで(tab.8-1)、4日間とも多くの人が広場に集まっていた。fig.8-2は調査当日の大階段周辺の写真である(fig.8-2では、階段の上の方で多くの人が滞留している)。

調査員の人数は、2012年5月21日1名、22日3名、23日1名、24日2名で行い、調査対象者(1名もしくは複数名)につき、1名の調査員が聞き取り調査を行う(fig.8-3)。具体的には、あらかじめ用意した質問項目(tab.8-2, fig.8-4)に沿って約5分程度の聞き取り調査を行い、口頭(一部筆記)によって回答を得る。回答内容は、用紙上への記入およびボイスレコーダへの録音によって記録する。調査終了直後に、調査員は調査対象者の特徴、滞留していた領域をメモし、調査対象者の滞留分布が一部に偏らず、広範にわたるように調査を行う。

回答者人数は109人で、回答者は約95%以上が京都精華大学の学生であり、数名の大学職員や大学の卒業生などを含んでいる。fig.8-5に全調査対象者の滞留位置を示す。



fig.8-2 調査当日の大階段周辺の写真



fig.8-3 聞き取り調査中

tab.8-1 当日の天候¹

日	降水量(mm)			気温(℃)			平均湿度(%)	平均風速	天気概況 (06:00~18:00)
	合計	最大		平均	最高	最低			
		1時間	10分間						
21	0	0	0	20.7	25.8	17.2	58	2.6	晴後曇
22	0.5	0.5	0.5	19.4	25.6	15.8	69	1.5	曇後時々雨
23	--	--	--	19.3	26.6	12.8	46	2.2	晴後曇
24	--	--	--	20.9	27.3	12.8	45	1.6	曇

tab.8-2 質問項目

1. 基本情報：職業(学年)，一緒に滞留している人の人数，性別
2. 広場を選ぶ理由：なぜ広場に來たのかについて、他の場所ではなく特に広場を選んだ理由を尋ねる
3. 広場に來る前にいた場所：広場に來る前にどこにいたかについて尋ねる
4. 3との関連から、その後に広場を選んだ理由を尋ねる
5. 広場にくる頻度：週に何回程度くるのかについて尋ねる
6. 広場でよくすること：4で広場に頻繁に來ると答える場合によくすることを尋ねる。
7. いつもどこから広場にくるのか：3と同様、いつもどこから広場にくるのかについて尋ねる
8. 広場の中の現在地を選んだ理由：他の場所ではなく特に広場内の現在地を選んだ理由を尋ねる
9. この後どこに何しにいくのか：広場から出た後の行先および目的を尋ねる
10. 流動軌跡：広場の平面図を見せながら、現在の位置にたどり着くまでの経路を尋ね、現在の対象者の体の向き(矢印で記入)と共に記入する

天ヶ池周辺における人間行動のインタビュー調査ご協力をお願い NO.

京都大学大学院建築学専攻の門内研究室です。
現在、魅力的な広場の設計方法についての研究を行っています。そこで、広場にいらっ
しゃる方に、なぜ広場に来たのかについて、簡単なインタビュー調査を行っております。

1. なぜこの広場に来ましたか？
2. 1.の理由で、他の場所ではなくて、特にこの広場を選んだ理由はなんですか？
3. 広場に来る前、どこにいましたか？
4. その後広場に来た理由はなんですか？
5. 広場にはよく来ますか？
6. いつもはどこから来ますか？
7. 広場でよくすることはなんですか？
8. 中でも広場の中の「この場所」を選んだ理由はなんですか？
9. この後はどこに何をしに行きますか？
10. ここに来るまでにたどった道筋を教えてください。

学生：Y/N
性別：男/女

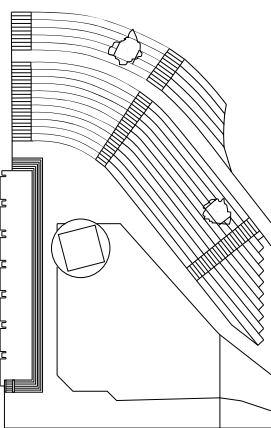


fig.8-4 調査シート

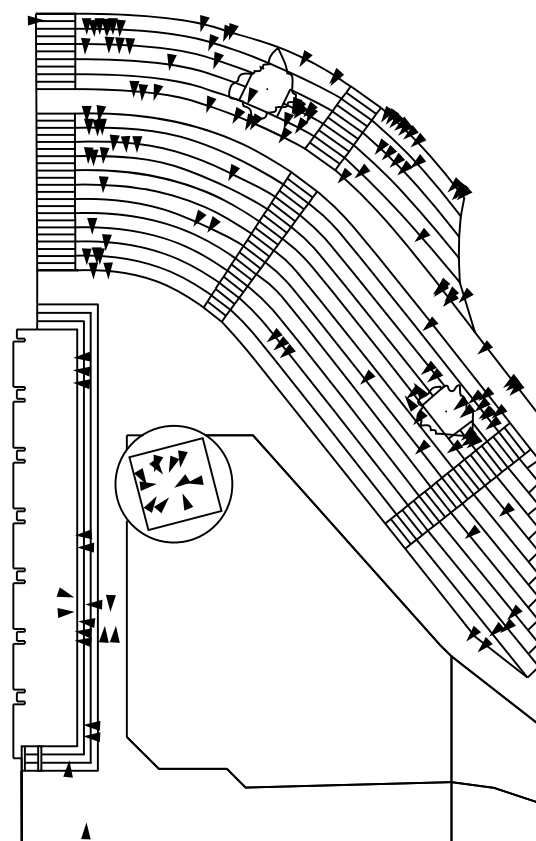


fig.8-5 全滞留位置

8.2 発話される環境記号の分析

8.2.1 発話される語の集計

まず、聞き取り調査における発話を文字に起こし(起こした文字列を発話内容と呼ぶ)、広場に来た理由および広場の現在地を選んだ理由のそれぞれに関する発話内容を対象として、文章の分節の最小単位を設定する。

次の手順で行う分節における最小単位を本報では「語」と呼ぶ。まず、①聞き取り調査における全ての調査対象者の発話内容を SPSS によって形態素に分解する。そして、②①において、異なった文字列からなる形態素でも、同一の意味を指す場合にはそれぞれを同一の形態素同士として分類する(例：「噴水」と「池」など)。③各形態素同士で、共起度および類似度を算定する(算定した全共起度および類似度の値は、後に表す語同士の共起度と類似度の値と類似するため省略する)。④算定した共起度および類似度の値を用いて、tab.8-3 の条件に基づき、各形態素同士で(a)複合すべきもの、(b)複合しないもの、(c)本報で扱わないものに分類し、(a)(b)における複合されなかった形態素および複合された形態素のそれぞれを本報では「語」と呼ぶ。

なお、このような分節方法を取った理由は、本報が、発話者の単語の使い方の特性や、形態素同士のつながり方自体を研究することを目的としているのではなく、建築・都市空間の設計の応用の観点から、発話された建築・都市空間を構成する要素同士が、意味の観点からどのようなつながりを示しているのかを明らかにすることを目的としていることにある。

分節の単位として「語」を設定したら、発話内容の全体像を捉えるべく、発話された語を集計する。そこで、各語について、発話した人の人数を集計する(一人の調査対象者が1つの質問項目に対して同じ語を複数回発話していたとしても、その語の発話回数は1回と数える)。

次に、語同士の関係性を把握するべく、共起ネットワークを作成する。本報では、語Aと語Bが共起する、とは、一つの質問項目に対するある一人の人の発話内容に同時に語A、語Bが現れることを指し、共起ネットワークとは、発話内容を構成する各語をノードとした語同士の関係性を表すネットワーク図のことを示す。ネットワークの算出には、テキストマイニングのためのソフトウェアであるKHCorderを用い、語同士の共起関係の指標である共起度としてはJaccard係数を用いる。Jaccard係数は語Aと語Bの共起の度合い(共起度)を表すことのできる指標であり、語Aの出現数を $|A|$ 、語Bの出現数を $|B|$ とすると、Jaccard係数 $j(A,B)$ は、 $j(A,B) = |A \cap B| / |A \cup B|$ と表すことができる。なお、Jaccard係数の性質上、共起度を考慮する際にJaccard係数が極端に高い値となることを防ぐため、5回以上の語のみを対象としてネットワークを作成する。

また、共起ネットワークは、Jaccard係数が0.23以上のノード同士をエッジ(edge)で結んで描画し(Jaccard係数を0.23未満に設定すると、ほとんど全ての語が共起関係にあるされるため、Jaccard係数0.23を採用する)、fig.8-6では、Jaccard係数が0.23未満の語は描画されていない。

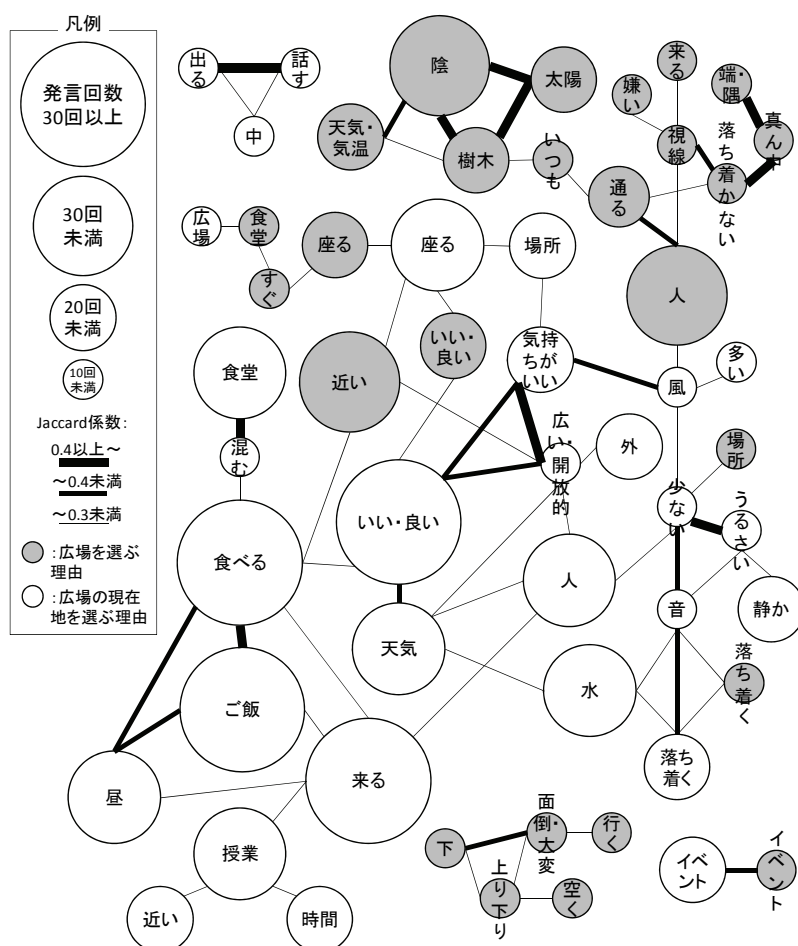
以上の条件のもと、5回以上発話のあった語に対して共起ネットワークを作成し(fig.8-6)、作成した共起ネットワークに関して各語の発話回数、次数中心性、媒介中心性⁵をtab.8-4(a),(b)にまとめる。

tab.8-3 分類の条件

1. 機能語で、他の語に対する各Jaccard係数が全て0.23未満の場合は、特に強い従属関係にある特定の内容語を持たず、本報では扱わない。(扱わない例:「今日」、「やっぱり」、「いつでも」、「なんとなく」)(Jaccard係数を0.23未満に設定すると、ほとんど全ての語が共起関係にあるされるため、Jaccard係数0.23を採用する。)
2. 機能語で、次数中心性が1でかつ媒介中心性が0の場合は、その機能語と共起関係にある語の方を扱い、該当する機能語は本報では扱わない。(扱わないとした例:「今」、「ちょっと」、「ちょうど」、「方」)
3. その他の機能語については、機能語を単独で扱うことをせず、特に共起度の強い内容語で、かつ意味が成立する内容語と複合する。機能語同士の形態素の複合は本報では行わない。
4. 内容語同士は可能な限り複合しないが、互いに共起する2語で、他の語と全く共起しない場合でかつ(共起した回数/語の出現回数)が90%以上の場合、内容語同士でも複合する。
5. その他で扱わないとした例:「思う」、「言う」、「気がする」)

8.2.2 意味の最小単位としての「語群」の設定

tab.8-4からわかるように、単独の語からでは、広場を選ぶ理由や広場の現在地を選ぶ理由としての意味をなさない場合がある(例:「場所」)。このような場合には、その語と深い関係にある他の語を添えた上で理解する必要がある(例:「座る場所」)。一方で、単独の語から広場を選ぶ理由や広場の現在地を選ぶ理由を推測できる場合もある(例:「心地いい」)。このように、どの語と語の組み合わせを一つの意味群であるとし、どの語を単独で一つの意味とするかについて、階層的クラスタ分析における



類似度および共起ネットワークにおける共起度を用いて決定し、それら複数の語もしくは単一の語を「語群」と呼び、以後、本報で扱う意味の最小単位とする。

語群を決定する手順および条件は次の①～⑥の通りである。

①階層的クラスタ分析における類似度が最も高い語同士から順に複合の可否を決定する (fig.8-7)。

②①の語同士の共起ネットワークにおける共起度が 0.3 以上の場合には、語を複合する。

③1 語では理由として意味が成立しないが、共起ネットワークにおける共起度の高い他の語を1 語加えて意味が成立する場合には、その2 語によって1 つの意味単位とする。加えても意味が成立しない、もしくは特定の

加える語がない場合には、その語は扱わない。

④多くの人に発話される代表的な語であるために共起する語群で、発話内容からは意味のつながりが見られない語同士は別々の意味群として検討する。例えば、「人」と「来る」の両語は様々な文脈で頻繁に使われているために共起性が高いと判断されているが、「人が来る」の意味としてはほとんど使われていないため、「人」と「来る」とでは語群は作成しない。

④広場を選ぶ理由に関する語群と広場内の現在地を選ぶ理由に関する語群とは別々に扱う。

⑤同じ意味の文脈内で扱われていないのにも関わらず、共起性が高いと判断された例外的な語については意味単位を作成しない(例:「風」と「多い」に関して、「風が多い」とは使われておらず、「多い」は虫が多い、来ることが多いなど、様々な文脈で使われている)。

⑥次数中心性の高い語で、多くの語と共起しており、さまざまな語に意味を添える役割をする語は複数回使用する(例:「人」は、人通り、人が多いなど、さまざまな文脈で用いられるため、複数の語と語群を作成する場合がある)。

設定した全ての語群を tab.8-5 に示す

tab.8-4 各語の発話回数・次数中心性・媒介中心性

(a) 広場を選ぶ理由

語	度数	次数中心性	媒介中心性
来る	52	5	177.17
いい良い好き	39	5	145.42
食べる	39	6	163.50
ご飯	31	3	0.00
人	28	4	192.75
授業	26	3	87.00
昼	25	3	0.00
食堂	24	1	0.00
天気・気温	23	4	61.33
噴水・水・池	22	3	40.00
座る	21	4	170.83
混む	19	2	44.00
広い・開放的	19	6	114.33
イベント	18	1	0.00
外(屋外)	17	1	0.00
気持ちがいい	16	4	267.58
近い	16	1	0.00
場所	15	2	92.08
時間	11	1	0.00
静かで	10	1	0.00
落ち着く	10	3	5.67
時間をつぶす	10	Jaccard係数が全て0.23以下	
理由	10	Jaccard係数が全て0.23以下	
音	9	5	81.17
友達・知り合い	9	Jaccard係数が全て0.23以下	
休み時間	9	Jaccard係数が全て0.23以下	
中(屋内)	8	2	0.00
暇だ	8	Jaccard係数が全て0.23以下	
多い	8	1	0.00
教室	8	Jaccard係数が全て0.23以下	
少ない	8	5	304.00
風	8	4	474.08
眺め	8	Jaccard係数が全て0.23以下	
行く	8	Jaccard係数が全て0.23以下	
待つ	7	Jaccard係数が全て0.23以下	
ゆっくりする	7	Jaccard係数が全て0.23以下	
出る	7	2	0.00
話す	6	2	0.00
階段	7	Jaccard係数が全て0.23以下	
黎明館	6	Jaccard係数が全て0.23以下	
一人	6	Jaccard係数が全て0.23以下	
広場	5	1	0.00
うるさい	5	3	44.00
上	5	Jaccard係数が全て0.23以下	
狭い・閉塞感	5	Jaccard係数が全て0.23以下	

(b) 広場の現在地を選ぶ理由

語	度数	次数中心性	媒介中心性
近い	26	3	90.67
人	23	3	405.00
陰	21	3	0.50
いい良い好き	19	2	15.42
樹木	17	4	126.50
座る	16	2	126.00
太陽・日	11	2	0.00
下	11	2	0.00
天気・気温	10	2	0.00
視線	9	4	138.00
理由	9	Jaccard係数が全て0.23以下	
場所	8	1	0.00
階段	8	Jaccard係数が全て0.23以下	
落ち着かない	8	3	95.00
噴水・水・池	8	Jaccard係数が全て0.23以下	
友達・知り合い	8	Jaccard係数が全て0.23以下	
いつも	8	2	164.00
イベント	7	1	0.00
来る	7	1	0.00
行く	7	1	0.00
通る	7	3	251.00
面倒・大変	7	3	3.00
上り下り	7	3	3.00
空く	7	1	0.00
いっぱい・多い	6	Jaccard係数が全て0.23以下	
落ち着く	5	2	0.00
嫌い	5	1	0.00
真ん中	5	2	44.00
端・隅	5	1	0.00
すぐ	5	2	86.00
食堂	5	2	44.00

※(a)(b)の灰色に塗られたセルに書かれた語は、広場を選ぶ理由および広場の現在地を選ぶ理由の双方の発話において用いられている語である。

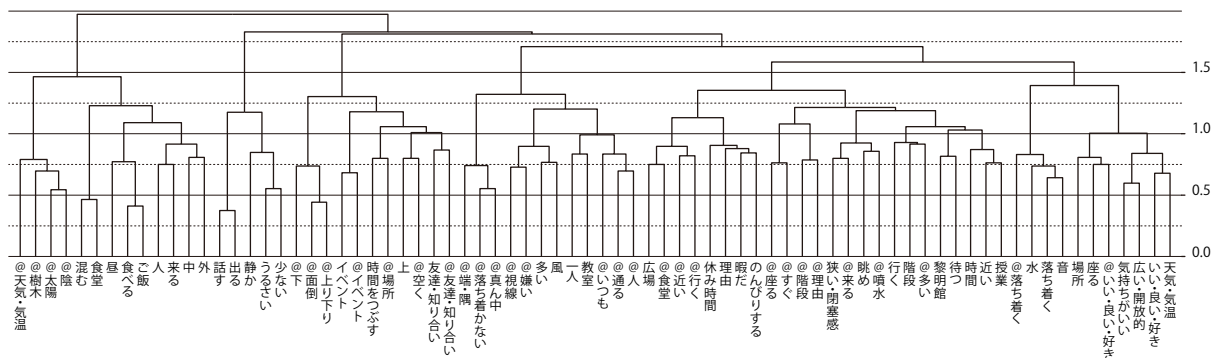


fig.8-7 階層的クラスタ分析結果 (Ward 法, 類似度には Jaccard 係数を用いる
(図中@は広場内の現在地を選ぶ理由に関する語を示す。@のないものは広場を選ぶ理由に関する語))

8.2.3 語群からの環境記号の抽出および語群の分類

(1) 語群からの環境記号の抽出方法

各語群から、環境記号を抽出する。抽出は、(i)～(iii)に示す基準に基づいて行う。なお、調査対象者の広場もしくは広場の現在地を選ぶ理由についての発話は、本来、無数の環境記号に対する解釈についての発話の集合であり、ある調査対象者一人の、広場に入って来てからどこかに座るまでの記号過程について検討するだけでも、無数の環境記号を抽出することができるが、全てを完璧に抽出するのは不可能である(例えば、「椅子があるので座っている」という発話からは、椅子を環境記号として抽出できるが、椅子の存在には、椅子を構成する部材やねじ、椅子が置かれている床など、無数の存在が前提となっている)。そこで本報では調査対象者によって発話されている物事のみに限定して環境記号の抽出を行うこととする(例えば、「椅子があるので座っている」という発話からは、椅子の存在の前提となっている環境記号は抽出しない)⁶。また、調査対象者の目的・状況は、調査対象者の内面的な目的や状況も含めた、調査対象者に関わるあらゆるものであるが、分析にするにあたり、調査対象者の目的・状況として特に調査対象者の発話時の滞留位置に着目して分析を行う。

(i) 動詞句もしくは動詞句が名詞化した名詞句

その動詞をするための場所を環境記号として抽出する。

(ii) 名詞句((i)における名詞句を除く)

その名詞が指し示す内容を環境記号として抽出する。

(iii) 形容詞句および形容動詞句

形容詞句および形容動詞句によって表される状況、たたずまい、雰囲気環境記号として抽出する。

(2) 語群の分類方法

広場を選ぶ理由や広場の現在地を選ぶ理由を発話する仕方には、さまざまな仕方がある。そこで各語群を、(a) 人間行動、(b) 広場内の状況、(c) 広場外の場合を含む状況、(d) 主体の状況に分類し、調査対象者が何に基づいて広場もしくは広場の現在地に理由を述べているのかについて明らかにする。

しかしこのとき、同じ語群を発話していても、文脈によっては発話した主体にとって惹きつける環境記号を示している場合と、引き離す環境記号を示している場合とがあるので、それを発話内容から確認し、それぞれを (i) 肯定的な文脈で述べられているのか、(ii) 否定的な文脈で述べられているのかによっても分類する。(i) に分類するのは、語群が、何か特定の事物にひきつけられている場合や、何か特定の事物を達成しようとする場合等、否定的ではなく述べる文脈において発話されている場合である。例えば、広場を選ぶ理由として発話された「美しい」という語群が、広場が美しいという事実ひきつけられ、結果として広場に来る理由として語られている場合 (i) に分類する。(ii) に分類するのは、語群が、何か特定の事物を避けている場合や、何か特定の事物を達成しないようにする場合等、何か他の事物に対して否定的に述べる文脈において発話されている場合である。例えば、広場の現在地を選ぶ理由として発話された「人が多い」という語群が、人が多いという事実を避け、結果として違う場所を現在地として選んだ理由として語られている場合 (ii) に分類する。

行った全ての分類を tab.8-5 に示す。

tab.8-5 語群からの環境記号の抽出および語群の分類・対応する物理量⁷

(a) 広場を選ぶ理由

広場を選ぶ理由		
人間行動に関する語群		
人々をひきつける要因		環境記号—目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	
ごはんを食べる	ごはんを食べる場所	
ゆっくりする	ゆっくりする場所	
(人や出来事を)待つ	待つ場所・待つ対象	
時間をつぶす	時間をつぶす場所	
(どこからか)出てきて話す	(どこからか)出てくる場所・話す場所	広場に来る前にいた場所からの距離
人々を引き離す要因		環境記号—目的・状況(滞留位置)の 物理的関係性を表す変数
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	
広場内の状況に関する語群		
人々をひきつける要因		環境記号—目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	
いい・良い・好き	いい雰囲気・たたずまいなど	
人	人	
友達・知り合い	友達・知り合い	つれの有無
風	風	
噴水・水・池	噴水・水・池	噴水・水・池からの距離
階段・段差	階段・段差	階段の蹴上高
眺め	広場内の要素の構成	滞留位置の高度
水の音が落ち着く	噴水・水・音	噴水・水との距離
広場	広場	
(屋内より)屋外(がいい)	広場全体が屋外であること	
静か	静かな状況・音	
気持ちがいい	気持ちがいい雰囲気・たたずまいなど	
広い・開放的	広場全体の物理的構成	
人が少ない	人・人の密度	人との距離、その時間の人の密度
座る場所	階段・段差・広場内の要素の構成	階段の蹴上高
人々を引き離す要因		環境記号—目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	
人	人	
広場外を含む状況に関する語群		
人々をひきつける要因		環境記号—目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	
天気・気温が(ちょうど)いい	天気や気温の状況	
音	音	
(どこからか)近い	他の場所との近接性	広場に来る前にいた場所からの距離
イベント	イベント	池周辺からの距離
黎明館	黎明館	黎明館からの距離
教室	教室	広場に来る前にいた場所からの距離
昼	昼の時間帯	時間帯
食堂	食堂	広場に来る前にいた場所からの距離
時間	時間	
人々を引き離す要因		環境記号—目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	
音	音	
屋内(より)屋外(がいい)	周辺の建築物の内部が屋内であること	
食堂が混む	食堂が混んでいる状況	
(周辺の建築物で)狭い・閉塞感がある	(周辺の建築物での)狭さ・閉塞感	
主体の状況に関する語群		
人々をひきつける要因		
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	環境記号—目的・状況(滞留位置) つれの有無
一人だ	一人であるという状況	
休み時間	休み時間であるという状況	
暇だ	暇であるという状況	
授業	授業があるという状況、時間割	
人々を引き離す要因		環境記号—目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(=広場に関する解釈)	環境記号	

(b) 広場の現在地を選ぶ理由

広場の現在地を選ぶ理由		
人間行動に関する語群		
人々をひきつける要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
(どこからか来て)すぐ座る	(どこからか来て)すぐ座る場所	歩行距離・広場に来る前にいた場所からの距離
人々を引き離す要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
(階段の)上り下り	上り下りする場所(＝階段など)	歩行距離・階段の蹴上高
広場内の状況に関する語群		
人々をひきつける要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 物理的関係性を表す変数
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
人	人	
陰	陰	
いい・良い・好き	いい雰囲気・たたずまいなど	
樹木	樹木	樹木からの距離
太陽・日(日当たりがいい)	太陽・日	
階段・段差	階段・段差	階段の蹴上高
噴水・水・池	噴水・水・池	噴水・水・池との距離
友達・知り合い	友達・知り合い	つれの有無
落ち着く	落ち着く雰囲気・たたずまいなど	
(周辺が)空いている	周辺が空いている状況	他の人との距離
人々を引き離す要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
人	人	
(どこからか)近い	他の広場内の地点との近接性	
(階段の)下の方	階段の下の方	歩行距離・高度
視線が嫌い	人の視線	背後の壁からの距離
真ん中は落ち着かないので端や隅	広場内の要素との位置関係	背後の壁からの距離
(あちらは)いつも人が通る(のでここ)	人がいつも通るところ	通路階段からの距離
広場外を含む状況に関する語群		
人々をひきつける要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
天気・気温が(ちょうど)いい	天気や気温の状況	
(どこからか)近い	他の場所との近接性	広場の現在地に来る前にいた場所からの距離
食堂	食堂	広場の現在地に来る前にいた場所からの距離
イベント	イベントがある	池周辺との距離
人々を引き離す要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
主体の状況に関する語群		
人々を引き離す要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
人々を引き離す要因		環境記号－目的・状況(滞留位置)の 定量的な関係性を表す物理量
語群(＝広場に関する解釈)	環境記号	
(移動などが)面倒な・大変な	(移動に伴った)面倒な・大変な状況	歩行距離

(a) 人間行動を表す語群と環境記号

(i) 肯定的な文脈

広場を選ぶ理由として、様々な人間行動が肯定的な文脈で述べられており、広場内における主な人間行動を確認することができ、広場がこのような人間行動ができる場所であることが、人々を広場に来ることを誘発することと深い関係にあるがわかる。特に「ごはんを食べる」については、多く発話されており(tab.8-4)、食事をする場所であることがこの広場の主要な特徴であると言える。多くの人間行動が示す環境記号は、現在地とその環境記号との定量的関係性を必ずしも具体的に示すものではないが、「(どこからか)出てきて話す」は、広場に来る前にいた場所との位置関係について示唆的である。

広場の現在地を選ぶ理由として、「すぐ座る」があるが、「すぐ」という語は、どこか他の場所との近接性について示している。また、広場を選ぶ理由と比較して人間行動の語群が少なく、調査対象者にとって広場の現在地を選択するにあたって人間行動は関係がないか、もしくは意識されていない。

(ii) 否定的な文脈

広場内の現在地を選ぶ理由で、「上り下り」が発話されているが、「面倒・大変」の語群と共起性が高く、「上り下り」が「面倒・大変」であり、「上り下り」をするという人間行動に伴う移動に伴う身体的疲労や手間を避けるために現在地を選択していることがわかる。

(b) 広場内の状況を表す語群と環境記号

(i) 肯定的な文脈

広場を選ぶ理由と広場内の現在地を選ぶ理由とに共通して、人、友達・知り合い、階段・段差、噴水・水・池が発話されており、これらの語群に対応する環境記号が広場もしくは広場の現在地に来ることを誘発する主な要因となっていることがわかる。

広場を選ぶ理由においてのみ発話される語群と、広場の現在地を選ぶ理由においてのみ述べられる語群とを比較すると、広場内の現在地を選ぶ理由について述べる場合には、樹木や日陰など、広場内における比較的小さな範囲について述べるのが特徴的である。

(ii) 否定的な文脈

広場を選ぶ理由に関しては、屋内と比較した上で、広場が屋外であることがいと述べる場合が見られ、ある場所が屋内であることを、否定的な文脈で述べる場合があることがわかる。

広場内の現在地を選ぶ理由に関しては、人の視線や真ん中が落ち着かない(これらを表す語群を作る語同士は互いに共起度が高い)ことや、場所が空いていることなど、他者との位置関係に基づいて現在地を選択すると述べる場合が見られる。特に、視線について述べた人の中には、背後の壁(fig.8-3の背景)を指さしながら述べる人がいた。他に、(階段の)下の方について述べられているが、「下」は「上り下り」や「面倒・大変」等の語と共起度が高く、下の方まで移動するのが面倒であるために現在地を選択していることがわかる。他の場所への移動に伴う身体的な疲労感や手間を避けて選択していることがここでも確認できる。

また、広場を選ぶ理由および広場の現在地を選ぶ理由に共通して、「人」が否定的にも肯定的にも述べられていることがわかる。

(c) 広場外の場所を含む状況を表す語群と環境記号

広場外の場所との関係性を含む広場内の場所の状況もしくは広場外の状況から広場もしくは広場の現在地を選ぶ理由を表している語群をここに分類する。

(i) 肯定的な文脈

広場を選ぶ理由および広場内の現在地を選ぶ理由のどちらにおいても、イベントについて述べられている。

なお、ここで言うイベントとは、食堂周辺や池周辺で不定期に行われるライブなどの催し物(2 日目には食堂周辺でイベントが、4 日目には池周辺でフォークソング部によるライブが行われた(fig.8-8))の事を指す。広場が食堂から近い位置にあることや、広場内や広場周辺でイベントが行われることなどによって、この広場が特徴づけられていることがわかる。

広場を選ぶ理由においては食堂の他に、教室、黎明館について述べられている。特に、黎明館と広場は隣接しているために、広場との関係性が深い。

(ii) 否定的な文脈

広場を選ぶ理由において、食堂が混んでいるために広場を選んだと述べる人が見られ、広場と関係の深い食堂の混雑が結果的に広場に来ることを誘発することがわかる。また、他の場所の狭さや閉塞感も否定的な文脈で述べられている。



fig.8-8 4 日目のイベントの様子

(d) 主体の状況を表す語群と環境記号

主体の状況から広場もしくは広場の現在地を選ぶ理由を表している語群をここに分類する。

(i) 肯定的な文脈

広場の現在地を選ぶ理由において、休み時間、暇であること、授業があることなど、いずれも主体

の時間的な状況と関係性のある語群であるが、主体の時間的な状況が、広場内の現在地を選ぶ理由を発話する際には全く述べられていないことが特徴的である。

(ii) 否定的な文脈

広場内の現在地を選ぶ理由に、(移動などが)面倒・大変であるという主体の状況がある。広場内の現在地の選択に、身体の疲労感や長距離の歩行が基準となることがここでも確認できる。

8.2.4 広場空間に生成されている主要な意味

広場を選ぶ理由に関する各語群の発話回数から、広場空間に生成されている主要な意味としては、広場を「いい、良い、好き」とする語群、「食堂」、「ごはんを食べる」などの食事に関わる語群、「人」、「授業」、「気温」や「天気」に関わる語群、「噴水、水、池」など、広場空間にある池についての発言が多いことがわかるが、中でも、「授業」、「気温」、「天気」、「噴水、水、池」「ごはんを食べる」については肯定的な文脈でしか述べられておらず、これら各語群に対応する環境記号は少なくとも広場に対する否定的な意味を生成する環境記号ではないということが推測できる。一方で、「食堂」、「人」については、否定的な文脈でも、肯定的な文脈でも述べられており、広場が必ずしも肯定的な意味として述べられない理由として、広場や人の存在があることがわかる。

また、広場の現在地を選ぶ理由に関する各語群の発話回数から、「近い」、「人」、「陰」、「いい、良い、好き」、「樹木」、「座る」などが多いことがわかる。いずれも肯定的な文脈でのみ述べられている語群である。中でも「近い」、「陰」、「樹木」、「座る」については広場を選ぶ理由では述べられておらず、広場の中の現在地というように、比較的スケールの小さな環境について述べるときと、広場を選ぶ理由のように、現在地と比べると比較的スケールの大きな環境についてのべるときとでは、着目する環境記号が異なってくることがわかる。なお、広場の現在地を選ぶ理由において、否定的な文脈で述べられている語は、主に身体的な疲労に関わる語群であった。

8.3 ロジスティック回帰分析に基づく発話される環境記号と発話場所との関係性の分析

建築・都市空間の設計への応用の観点から考察するべく、発話される環境記号と発話時の滞留位置との定量的な関係性を表す物理量を提案し、その物理量に基づいてロジスティック回帰分析を行う。

8.3.1 ロジスティック回帰分析

ロジスティック回帰分析とは、ロジスティック回帰モデルを用いる回帰分析のことを示す。

ロジスティック回帰モデルは一般化線形モデルの一つである。一般化線形モデルは、従属変数が正規分布に従わない場合やカテゴリカルデータの場合に用いることのできるモデルであり、目的変数が正規分布に従い、モデルが独立変数の一次結合によって表現されることを前提とする重回帰分析などの一般線形モデルとは異なる。

(1) ロジスティック回帰モデル

ロジスティック回帰モデルとは、説明変数群を $\vec{x} = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ とするとき、ある事象の生起確率 $Pp(y)$ を目的変数とし、その現象の生起を説明する変数群 $\vec{x} = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ との間の関係が次のロジスティック関数 $P(z)$ によって表されるとするモデルである^{8,9}。

$$P(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{1}{1 + \exp\{-(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)\}}$$

$$P(\vec{x}) = \frac{1}{1 + \exp\{-(\alpha + \vec{\beta} \cdot \vec{x})\}}, \quad P(z) = \frac{1}{1 + \exp\{-z\}}$$

ただし、 β_i は係数であり、 $\vec{\beta} = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ 、 $z = (\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n) = (\alpha + \vec{\beta} \cdot \vec{x})$

ロジスティック関数は、人口増大および自触媒化学反応の過程の描写を目的として、天文学者から統計学者に転身した A.Quetelet の研究に基づき、その弟子の P.F.Verhulst によって発明された関数である¹⁰。

(2) ロジスティック回帰モデルを用いることの利点

本研究に関連して、ロジスティック回帰モデルを用いる主な利点として、次の3つがある¹¹。

1. 目的変数にカテゴリカルデータを用いることができる点
2. ロジスティック関数の値域が0以上1以下であるため、確率の推定に利用しやすい点
3. ロジスティック関数の閾値を持ったS字型の形状(fig.8-9)が、独立変数が従属変数に与える影響について評価がしやすい点(閾値に達するまでは、独立変数が従属変数に与える影響が小さいことを示すなど)

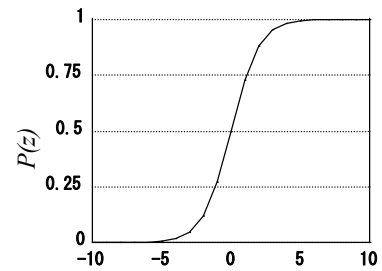


fig.8-9 ロジスティック関数

(3) ロジスティック回帰分析を用いる研究例

複数の寄与因子が関係する事象の生起確率を扱う研究において、ロジスティック回帰分析が用いられる。医療の分野では、複数のリスク因子の存在する疫病や健康状態に関する研究、経済・金融の分野では複数の影響因子のある、個人もしくは企業が融資に対する返済不能になる確率に関する研究⁹など、適用範囲は広い。

(4) 本研究における適用方法

具体的には、各調査対象者の発話場所に関する変数を独立変数とし、前章までに抽出した各語群を従属変数として、ロジスティック回帰分析を行う。このようにロジスティック回帰分析を行うことによって、各語が発話される確率に影響を与えている変数を発見し、滞留位置をプロットした fig.8-4 のみからでは確認し難い、発話される環境記号と発話時の滞留位置との関係性の予測に役立つ変数を発見することができる。

8.3.2 発話場所に関する変数の抽出

前章までの分析結果から、語群(w_1, w_2, \dots, w_n)が指し示す環境記号と、調査対象者の目的・状況としての滞留位置(e_1, e_2, \dots, e_n)との定量的な関係性を示す物理量を次のように提案する¹²。

(1) 人間行動に基づく物理量

移動に伴う疲労感や手間に関する変数として、「歩行段数」を設定する。

歩行段数(e_i)

広場に入った地点の高度と発話時の滞留位置における高度との差分に相当する階段の段数

(2) 広場内の状況に基づく物理量

人々をひきつける要因のうち、樹木との関係性を示す「樹木からの距離」を、またイベントが行われ、多くの人によって発話されていた水・噴水との関係性として「池からの距離」を、階段や段差について示す「蹴上高」を、それぞれ変数として導入する。

人々を引き離す要因のうち、人がよく通る場所として、通路階段からの距離を、また高度に関する変数を、さらに、視線を避ける数名の調査対象者によって着目されていた背後の壁からの距離を変数として設定する。

樹木からの距離(e_2)

広場内で調査対象者に特に着目されていた 2 つの樹木のうち発話時の滞留位置からより近い方の樹木までの距離(fig.8-10 の滞留者 2 参照)

池からの距離(e_3)

発話時における滞留位置から池(池の中心点に代表させる)までの距離(fig.8-10 の滞留者 2 参照)

蹴上高(e_4)

発話時の滞留位置における階段の蹴上高(蹴上高を、平地を含め、1)平地, 2)20cm 前後, 3)40cm 前後の 3 種に分ける)

通路階段 A からの距離(e_5)

発話時における滞留位置の通路階段 A(fig.8-10 の滞留者 1 参照)からの距離

通路階段 B からの距離(e_6)

発話時における滞留位置の通路階段 B(fig.8-10 の滞留者 1 参照)からの距離(通路階段 C は共線性の観点から抽出しない)

高度(e_7)

現在地の高度(一番高度の高い図の上側の高度を 0 とし、以下、蹴上高 20cm 前後の階段を 1 段下りるたびに高度を 1 ずつ増やしていく(このように高度を数えた結果、一番低い場所が高度 39 となった)

背後の壁からの距離 (e_8)

調査対象者が注目していた壁からの距離(fig.8-3 の背景にある壁)

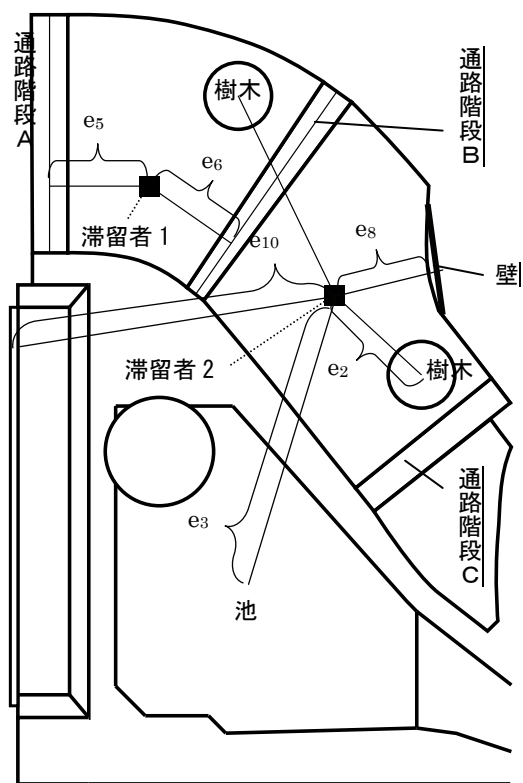


fig.8-10 各変数の設定

(3) 広場外の場合を含む場所の状況に基づく物理量

前章までの分析結果から、人々をひきつける要因として、他の場所との近接性があることがわかった。また、広場を選択する際には、食堂や黎明館など、周囲の建築物との関係性についての言及が見られた。そこで、広場に来る前にいた場所から広場までの距離を変数として導入する。そして、広場に隣接する建築物のうち、特に黎明館については多く発話されていた。そこで、黎明館からの距離を

変数として設定する。

前にいた場所からの距離(e₉)

広場に来る前にいた場所から広場にいたるまでの距離(隣接した建築物との距離を 1、最も遠い校舎との距離を 10 として前にいた場所として発話された建築物から広場までの距離を 10 段階で表す)

黎明館からの距離(e₁₀)

発話時の滞留位置から最も近い黎明館の出入口までの距離

(4) 主体の状況に関する変数

主体の状況に関する変数としては、知り合い・友達の有無を示す、「つれ」の値を導入する。

つれ(e₁₁)

知り合いと一緒にの滞留か否か(滞留中、知り合いと一緒にいる場合には 1, いない場合には 0 として分析する)

8.3.3 発話される環境記号と発話場所との関係性の分析

ロジスティック回帰分析を行う。共線性の問題を考慮し、変数 e₁、～e₁₁ の変数同士で相関の強い係数を別のモデルを用いて解析をするべく、変数 e₁, e₄, e₇, e₉, e₁₁ を用いる場合、変数 e₅, e₆, e₈ を用いる場合、変数 e₂ を用いる場合、変数 e₃, e₁₀ を用いる場合に分けてロジスティック回帰分析を行う。

tab.8-6, tab.8-7, tab.8-8, tab.8-9,(表中で語群の前に P がついているものは、広場の現在地を選ぶ理由に関する語群を示す)に、SPSS によるモデル係数のオムニバス検定の結果、有意確率が 5%以下で有意であるとされた回帰式から得られた係数のうち、回帰係数の有意確率が 5%以下となり有意性があるとされた係数をまとめる。例えば、語群「人」についての結果に着目すると、語群「人」が発話される確率に対し影響を与えているとされている変数は tab.8-6, tab.8-9 に表されている。この場合、語群「人」は、変数 e₁, e₄, e₇, e₉, e₁₁ を用いるロジスティックモデルによる回帰分析(tab.8-6)においては「e₇ (高度)」が、そして変数 e₅, e₆, e₈ を用いるロジスティックモデルによる回帰分析(tab.8-9)において「e₃ (池からの距離)」が、それぞれ有意性があることを示している。

なお、ロジスティック回帰分析における回帰式を、 $\text{logit}(Pr(y))=a+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_kx_k$ (事象 y が起こる確率を $Pr(y)$ とする)とすると、表中における B(回帰係数)が回帰式における b_n にあたる。したがって、ロジスティック回帰分析の結果、回帰係数 b_n が負の値を示せば、 x_n の値が大きくなると、事象 y が起こる確率が低くなることを示す。高度(e₇)、背後の壁からの距離(e₈)を例に説明すると、背後の壁からの距離(e₈)における回帰係数が正の値を示せば、背後の壁からの距離(e₈)が大きいほどその語群が発話される確率が高くなる。高度(e₇)は、低い場所ほど小さな値を取るよう設定したので、高度(e₇)における回帰係数が負の値を示せば、高度(e₇)が小さいほど (=高度が高いほど) 対応する語群が発話される確率が高くなる。なお、本報では、問題を単純化するため、定数 a の影響および有意性があるとされなかった係数の影響は無視する。

(1) 人間行動を表す語群と発話場所の変数

広場を選ぶ理由に関する発話において、「ご飯を食べる」と発話する場合には、背後の壁に近いところに滞留する可能性が高い。前章までの分析で、視線について述べる人が背後の壁があることで視線を妨げることなどについて言及しているが、「ごはんを食べる」と述べる人も、他者の視線との関連性

から滞留位置を決定している可能性がある。また、「時間をつぶす」と発話する場合には、池から遠いところに滞留する可能性が高い。

広場の現在地を選ぶ理由に関する発話において、「上り下り」と発話する場合には、池から遠いところに滞留する可能性が高い。

（２）広場内の状況を表す語群と場所の変数

広場を選ぶ理由に関する発話において、「人」と発話する場合には、高度の高い場所、池から遠いところで滞留する可能性が高く、大階段の上の方で滞留する可能性が高いことがわかる。「食堂が混む」と発話する場合には、つれと一緒に高度の高いところで滞留する可能性が高い。このことから調査対象者が友達や知り合いと共にいる場合に、食堂が混んでいると食堂内で座る場所を見つけることができず、つれと一緒に広場に来て食堂から比較的近い位置である、高度の高い大階段に座る、という一連の人間行動を推測することができる。また、「友達・知り合い」と発話する場合には、広場から比較的遠いところから広場に来ている可能性が高く、調査対象者が友達や知り合いに会うために、遠いところから広場へと来ていることが推測でき、友達や知り合いは、人々が広場に来ることを誘発する環境記号であるといえる。「階段」と発話する場合には、樹木からは遠いところに滞留している可能性が高い。

広場の現在地を選ぶ理由に関する発話においては、「空く」と発話する場合には、高度が高く、池から遠いところで滞留している可能性が高い。「樹木」と発話する場合には、樹木からなるべく近いところに滞留する可能性が高いことは理解がしやすく、樹木が、「樹木」と発話する人にとって、実際に人をひきつける要素となっていることが確認できる。同様に、「人」と発話する人も樹木から近いところ、もしくは黎明館から遠いところに滞留する可能性が高い。「下」と発話する場合には、池から遠いところ、黎明館から遠いところに滞留する可能性が高い。また、「近い」と発話する場合には黎明館からは遠いところで滞留する可能性が高く、「近い」と述べる人にとっての近さが黎明館との関連性によるものでないことがわかる。

（３）広場外の場所を含む状況を表す語群と発話場所の変数

広場を選ぶ理由に関する発話において、「イベント」と発話する場合と「眺め」と発話する場合には、歩行段数が多いところに滞留している可能性が高い。イベント中は、座れる場所を探すために、歩行段数が結果的に多くなり、同様に「眺め」と発話する人も、自分にとって眺めのいい場所まで歩く結果歩行段数が多くなることがわかる。「食堂」と発話する場合には、高度の高い場所、樹木から近い場所、黎明館から遠い場所で滞留する可能性が高い。「昼」と発話する人は、通路階段 A から近いところ、通路階段 B から遠いところで滞留する可能性が高い。「黎明館」と発話する場合には、黎明館から近いところで滞留する可能性が高いことは理解がしやすく、「黎明館」と発話する人にとって、実際に黎明館が引き付ける要因として働いていることがわかる。また、背後の壁から遠いところ、樹木から遠いところにも滞留する可能性が高いが、黎明館付近は、樹木からも背後の壁からも遠いため、「黎明館」と発話する人が黎明館付近に滞留する確率が高いことを同様に示していると言える。

（４）主体の状況に関する発話と場所の変数

「面倒・大変」と発話する場合には、通路階段 B から近いところ、池や黎明館からは遠いところで滞

留する可能性が高い。「面倒・大変」と発話する回答者の移動経路を確認すると、大階段のより高度が高い方から入ってすぐ、通路階段 B の付近に滞留する人が多く、移動に伴う手間や疲労感を避けていることが移動経路からも確認できる。他に、「授業」と述べる人は、樹木から遠いところで滞留する可能性が高い。

tab.8-6 ロジスティック回帰分析の結果 (変数 $e_1, e_4, e_7, e_9, e_{11}$)¹²

発言される語群			変数名	B (回帰係数)	有意確率	Exp(B)	EXP(B) の 95% 信頼区間		回帰式の 有意確率
分類	語群	文脈					下限	上限	
広場内の状況	人	+-	高度	-0.052	0.034	0.949	0.904	0.996	0.019
	友達・知り合い	+	前の距離	0.326	0.006	1.386	1.096	1.751	0.007
広場外も含む状況	イベント	+-	歩行段数	0.088	0.014	1.092	1.018	1.172	0.015
	食堂が混む	-	つれ	1.311	0.032	3.709	1.117	12.317	0.000
			高度	-0.101	0.008	0.904	0.839	0.975	0.000
	食堂	+-	高度	-0.095	0.009	0.909	0.847	0.977	0.040
	眺め	+	歩行段数	0.099	0.029	1.104	1.010	1.207	0.044
広場内の状況	p空く	+	高度	-0.325	0.017	0.723	0.553	0.944	0.001

tab.8-7 ロジスティック回帰分析の結果 (変数 e_2)¹²

発言される語群			変数名	B (回帰係数)	有意確率	Exp(B)	EXP(B) の 95% 信頼区間		回帰式の 有意確率
分類	語群	文脈					下限	上限	
広場内の状況	階段	+	樹木近い方	0.045	0.023	1.046	1.006	1.088	0.029
広場外も含む状況	黎明館	+	樹木近い方	0.045	0.033	1.046	1.003	1.089	0.042
	食堂	+-	樹木近い方	-0.047	0.032	0.954	0.914	0.996	0.013
主体の状況	授業	+	樹木近い方	0.027	0.049	1.027	1.000	1.055	0.050
広場内の状況	p樹木	+	樹木近い方	-0.164	0.001	0.849	0.770	0.936	0.000
	p人	+-	樹木近い方	-0.066	0.010	0.936	0.890	0.984	0.002

tab.8-8 ロジスティック回帰分析の結果 (変数 e_3, e_{10})¹²

発言される語群			変数名	B (回帰係数)	有意確率	Exp(B)	EXP(B) の 95% 信頼区間		回帰式の 有意確率
分類	語群	文脈					下限	上限	
人間行動	ごはんを食べる	+	背後の壁	-0.040	0.025	0.960	0.927	0.995	0.030
広場外も含む状況	屋	+	通路階段A	-0.039	0.049	0.962	0.925	1.000	0.040
			通路階段B	0.048	0.021	1.049	1.007	1.093	0.040
	黎明館	+	背後の壁	0.085	0.049	1.089	1.000	1.185	0.019
主体の状況	p面倒・大変	-	通路階段B	-0.099	0.027	0.905	0.829	0.989	0.045

tab.8-9 ロジスティック回帰分析の結果 (変数 e_5, e_6, e_8)¹²

発言される語群			変数名	B (回帰係数)	有意確率	Exp(B)	EXP(B) の 95% 信頼区間		回帰式の 有意確率
分類	語群	文脈					下限	上限	
人間行動	時間をつぶす	+	池から	0.057	0.026	1.059	1.007	1.113	0.037
広場内の状況	人	+-	池から	0.049	0.001	1.051	1.020	1.083	0.002
	友達・知り合い	+	池から	0.056	0.040	1.058	1.003	1.116	0.045
広場外も含む状況	黎明館	+	黎明館から	-0.106	0.035	0.899	0.815	0.992	0.008
	食堂	+-	黎明館から	0.048	0.033	1.049	1.004	1.096	0.008
人間行動	p上り下り	-	池から	0.141	0.014	1.152	1.030	1.289	0.001
広場内の状況	p人	+-	黎明館から	0.060	0.013	1.062	1.013	1.113	0.006
			池から	0.081	0.008	1.085	1.021	1.152	0.001
	p下	-	黎明館から	0.102	0.043	1.108	1.003	1.223	0.001
			池から	0.122	0.014	1.130	1.025	1.246	0.002
	p近い	+-	黎明館から	0.064	0.006	1.067	1.019	1.117	0.002
主体の状況	p面倒・大変	-	池から	0.084	0.033	1.087	1.007	1.174	0.007
			黎明館から	0.144	0.048	1.155	1.001	1.333	0.007

8.4 建築・都市空間における人間行動の記号過程のモデル化

8.4.1 モデル化・シミュレーションの目的

本章では広場に入ってきてから滞留にいたるまでの過程について説明を求める聞き取り調査を実施し、動画および写真では確認できない人間行動の記号過程について解説することを目的としている。

そこで前節までに、聞き取り調査における発話分析に基づいて、発話時の滞留位置と発話内容との関係性を表す物理量を提案し、発話時の滞留位置と発話内容との間に習慣的に表れる定量的な関係性を発見した。

分析から、主に以下の①～③に示す知見が得られた。

①発話する言葉の内容を必ずしも表していない変数との相関が発見された(例:「ごはんを食べる」の語を発話する人は背後に壁が近い場所にある確率が高い)。

②同じ言葉を発話していても、人によって異なった環境記号でもって滞留位置を決定している。例えば、「真ん中は落ち着かないので端や隅(に滞留する)」と述べる人の滞留位置と相関する変数は確認できなかった。つまり、広場の解釈として発話している内容の表す場所を指し示している環境記号の構成が人によって異なっていることが推測できる。

③「イベント」「眺め」と発話する人の行動パターンに類似する部分が発見されたように、言葉から想起される人間行動のパターンが似通った発話同士は同様の変数との相関がみられた。

そこで本節では、広場空間に入ってから滞留に至るまでの人間行動をモデル化し、エージェントがシミュレータ空間上に発生してから滞留に至るまでのシミュレーションを行う。エージェントの滞留位置決定のプロセスを、8.3 までに明らかにされた発話時の滞留位置と発話内容との間に表れる確率的な各関係性に基づいてモデル化し、滞留位置決定に関わる環境に対する解釈(発話の内容)と、人間行動との各関係性がシミュレータ空間上の全体の滞留分布にどのように影響を与えるのかについて考察する。具体的には、各エージェントに語群を持たせ、語群ごとに設定される滞留を希望する環境の条件の条件に合うところに滞留をするというシミュレーションを行う。このとき、7 章と同様にして、滞留したくてもできなかった回数を数えるための変数「不満度」(詳しくは後述)を設定し、様々な 2 つの語群の組み合わせにおける「不満度」の分布状況および回数を検証し、なるべく多くのエージェントが希望する場所に滞留できるような環境の設計について考察し、設計・研究上の課題を発見する。

8.4.2 エージェントの記号過程のモデル化

環境セルの変数の設定は、6 章および 7 章で設定した変数に加えて、 $T(i)$ に対して、fig.8-11 のように黎明館および食堂の値を設定する。

(1) エージェントの発生

まず、建築・都市空間内にエージェントが発生する。シミュレーション空間内に配置されるとエージェントは目的地に向かうが、その過程でエージェントは各環境セルの持つ状態量を読み取り、行動(流動および滞留)を順次決定する。このエージェントと環境セルとの相互作用をエージェントの記号過程としてモデル化する。

①発生するエージェントの数

5step ごとに合計で 100 のエージェントを発生させる¹³⁾。

②各出入口からエージェントが発生する確率

①で設定した step 毎に、どの出入口からどの程度の確率でエージェントが発生するかについては、後述する語群ごとに設定をする。

③エージェントの距離帯の設定

7 章と同様に、全エージェントに「個体距離」および「社会距離」の距離帯を設定する。実験的に社

会距離を 20 セル、個体距離 3 セルとする¹⁴。

個体距離：エージェントが処理する情報の範囲のうち、他者エージェントとの間を取る距離の最低値。
他者エージェントとの間の距離は、最低でも個体距離分を取る。

社会距離：エージェントが処理する環境の範囲。

(2) エージェントの行動の記号過程

①全体の流れ

エージェントは発生後、社会距離内にある「語群」(③で説明)の条件に合うセルを探索し、そこから滞留したいセル(以下滞留セル)をランダムに選択する。滞留セルを決定後、滞留セルまでの移動を開始。移動中、自分の滞留セルの個体距離内で他エージェントが先に滞留開始した場合には滞留を諦め、現在地から社会距離内にある他のセルをランダムに選択し、そこを新たな滞留セルとする(そしてこのとき「不満度」(②で説明)が+1 加算される)。新たな滞留セルを決定後、再び移動を開始する。滞留位置を決定し、滞留位置にたどり着くと滞留を開始し、シミュレーション終了までその場に留まり続ける。全体が 600step 経過すると全てが終了する。

②不満度

提案した物理量同士の関係性を考察すべく、エージェントが滞留できなかった回数を算定する「不満度」を設定する。エージェントは、自分の滞留したい場所に滞留できなかった場合に、不満度を+1 加える。つまり、「不満度」とは、自分の滞留したい位置に滞留できなかった場合に加算される値である(加算のされ方は①参照)

③語群

あらかじめ各エージェントに 1 つの語群をランダムに設定する。エージェントはあらかじめ以下に示す語群のいずれか持ち、それぞれの語群に対応する条件に基づいて滞留位置の探索を行う。次の語群および対応する条件を設定する¹⁵。

ごはんを食べる：「背後の壁」からなるべく近い位置に滞留する

滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「背後の壁」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「背後の壁」からの距離が計算した平均値より短い距離を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

時間をつぶすもしくは上り下り：池から遠い位置に滞留する

滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの池の中心点までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、池の中心点からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

人：高度の高い位置、樹木から近い位置、池から遠い位置に滞留する

(a) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルの「高度」の平均値を計算し、それら各セルのうち、計算した「高度」の平均値より高い「高度」を持つセル、もしくは(b) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「樹木」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「樹木」からの距離が計算した平均値より短い距離を持つセル、(c) 滞留位置の探索時の現在地

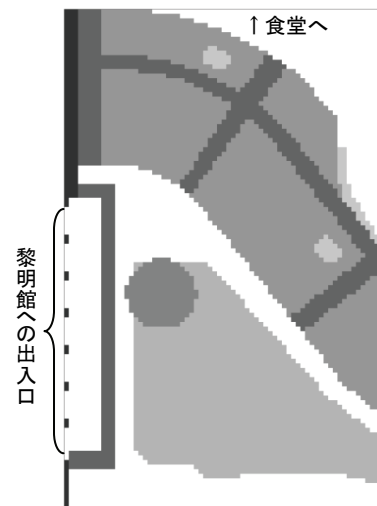


fig.8-11 モデル化した空間

から社会距離内にある各セルからの「池」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「池」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセル、を滞留する位置の候補とし、(a)(b)(c)の全ての条件を満たすセルがあればその中から滞留する位置のセルを任意に選び、なければ(a)(b)(c)のいずれかの条件を満たすセルのうち任意のいずれかを滞留する位置として選択する。

樹木：樹木から近い位置で滞留する

滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「樹木」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「樹木」からの距離が計算した平均値より短い距離を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

階段：樹木から遠い位置で滞留する

滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「樹木」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「樹木」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

空く：高度の高い位置に滞留する

(高度の変数のみで滞留位置を決定するエージェントをモデル化するため、実験的に滞留位置の条件に池からの遠さは加えない)

滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルの「高度」の平均値を計算し、それら各セルのうち、計算した「高度」の平均値より高い「高度」を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

下の方：池から遠い位置かつ黎明館から遠い位置に滞留する

(a) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「池」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「池」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセル、もしくは(b) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「黎明館」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「黎明館」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセルを滞留する位置の候補とし、(a)(b)の全ての条件を満たすセルがあればその中から滞留する位置のセルを任意に選び、なければ(a)(b)のいずれかの条件を満たすセルのうち任意のいずれかを滞留する位置として選択する。

近い：黎明館から遠い位置に滞留する

滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「黎明館」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「黎明館」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

昼：通路階段Aからは近い位置、通路階段Bからは遠い位置に滞留する

(a) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「通路階段 A」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「通路階段 A」からの距離が計算した平均値より短い距離を持つセル、(b) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「通路階段 B」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「通路階段 B」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセルを滞留する位置の候補とし、(a)(b)の全ての条件を満たすセルがあればその中から滞留する位置のセルを任意に選び、なければ(a)(b)のいずれかの条件を満たすセルのうち任意のいずれかを滞留する位置として選択する。

食堂：樹木からの距離が近く、高度が高い位置に滞留する

(a) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「樹木」までの距離の平均値を計

算し、それら各セルのうち、「樹木」からの距離が計算した平均値より短い距離を持つセル、(b) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルの「高度」の平均値を計算し、それら各セルのうち、計算した「高度」の平均値より高い「高度」を持つセルを滞留する位置の候補とし、(a)(b)の全ての条件を満たすセルがあればその中から滞留する位置のセルを任意に選び、なければ(a)(b)のいずれかの条件を満たすセルのうち任意のいずれかを滞留する位置として選択する。

食堂が混む：食堂付近から発生し、高度の高い位置で滞留する

出入口番号 1～4 の任意のいずれかから発生し、滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルの「高度」の平均値を計算し、それら各セルのうち、計算した「高度」の平均値より高い「高度」を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

黎明館：黎明館から近い位置に滞留する

滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「黎明館」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「黎明館」からの距離が計算した平均値より短い距離を持つセルのうち任意のいずれかと同じ位置に滞留する。

イベントおよび眺め：他のエージェントより移動距離が長く、各自の眺めのいい位置で滞留する

滞留位置の探索時の現在地からセル 100 個分よりも近い位置にあるセルのうち、任意のセルを滞留する位置のセルとする。

面倒・大変：通路階段Bからは近い位置、黎明館および池からは遠い位置で滞留する

(a) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「通路階段 B」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「通路階段 B」からの距離が計算した平均値より短い距離を持つセル、(b) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「黎明館」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「黎明館」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセル、(c) 滞留位置の探索時の現在地から社会距離内にある各セルからの「池」までの距離の平均値を計算し、それら各セルのうち、「池」からの距離が計算した平均値より長い距離を持つセル、を滞留する位置の候補とし、(a)(b)(c)の全ての条件を満たすセルがあればその中から滞留する位置のセルを任意に選び、なければ(a)(b)(c)のいずれかの条件を満たすセルのうち任意のいずれかを滞留する位置として選択する。

8.5 建築・都市空間における人間行動のシミュレーション

語群と滞留位置との関係性についてシミュレーションを行い、人間が解釈する環境記号と、それに伴った滞留位置との関係性を確認することによって、実際の建築・都市空間における環境記号について考察をする。そこで、構築したシミュレータを用い、100 のエージェントに、1 種類の語群もしくは 2 種類の語群を均等に割り振ったシミュレーションを各 3 回ずつ行う¹³。

行ったシミュレーションの結果のうち、各エージェントの滞留分布および不満度が加算されるときにエージェントが滞留できなかった(目標としていた)位置を tab.8-10 に、各語群の組み合わせ毎に 3 回ずつ行ったシミュレーションにおける不満度の平均値を tab.8-11 に示し、不満度が 70 以上のものを不満度が比較的高いとし、不満度が比較的高い値を示す組合せに特に着目して分析する。

①「ごはんを食べる」の語群を持つエージェントは、⑪「食堂が混む」の語群を持つエージェントとの組み合わせにおいて、全体の不満度が比較的高くなる。①の語群を持つエージェントが滞留しや

すい背後の壁が高度の高い位置にあるため、食堂付近から発生し、高度の高い位置で滞留する⑪の語群を持つエージェントと共存することで不満度が高くなる(tab.8-10)。このことは、実際に調査地における、食事の時間帯に大階段の上部で滞留が集中する傾向を示唆している。

③「人」の語群を持つエージェントは、⑥「空く」の語群を持つエージェントおよび⑪「食堂が混む」の語群を持つエージェントとの組み合わせにおいて不満度が高くなる。⑥「空く」とは、どちらも高度の高いところでの滞留をする上、③「人」語群を持つエージェントが樹木から遠い位置で発生する場合に、社会距離内に樹木を発見することができず、自分の社会距離内なるべく樹木の近い方向へ滞留する時に、黎明館付近で滞留が集中するためである(tab.8-10)。

④「樹木」は④「樹木」および⑤「階段」の語との組み合わせにおいて不満度が高くなる。不満度が加算されるのは、③「人」の語群を持つエージェントと同様、④「樹木」の語群を持つエージェントが樹木から遠い位置で発生する場合である。樹木から遠い位置にある出入口は、黎明館付近など、発生位置から社会距離範囲内に滞留できる範囲が狭い上に(tab.8-10)、黎明館付近が樹木から遠い位置であり、⑤「階段」のエージェントと滞留位置が重なってしまうために、エージェントは発生位置から間もない位置で、不満度を加算している(tab.8-10)。

⑤「階段」は同じ語群を持つエージェントとの組み合わせにおいて不満度が高くなっているが、樹木から遠い位置が比較的狭い範囲を指定するためである。また、⑪「食堂が混む」との語群との組み合わせにおいても不満度が高い。

⑪「食堂が混む」の語群を持つエージェントは、多くのエージェントとの組み合わせにおいて全体の不満度が比較的高い値を示している。特に同じ語群同士では、滞留できる場所が全て他のエージェントによって滞留されてしまい、滞留する場所を見つけられないエージェントが発生した (tab.8-11 中「E」で示す)。これは、「食堂が混む」の語群を持つエージェントは fig.8-11 の上部からのみ発生し、エージェントが高度の高い位置に滞留するので(tab.8-10)、滞留可能な範囲が狭くなるためである。

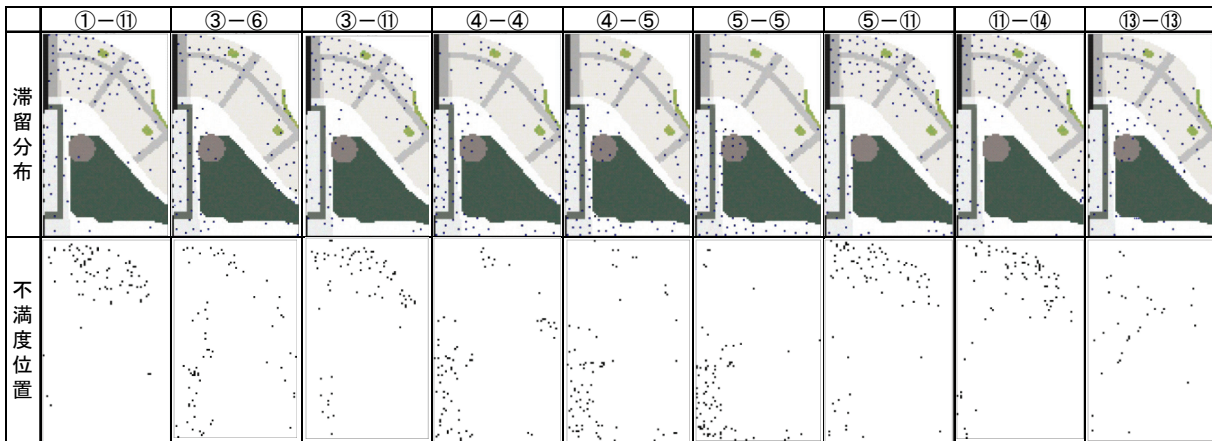
⑬「イベント」「眺め」は歩行段数が多く、滞留位置が分散するため、他のエージェントと滞留位置が重なる可能性が比較的低くなる結果、他と比べ全体的に不満度の値が低くなっている。

⑭「面倒・大変」は同じ語群を持つエージェントとのシミュレーションにおいて高い不満度を示すが、通路階段Bから近く、黎明館および池からは遠い位置というのが、他と比べて狭い範囲を示すためである。また、⑪「食堂が混む」の語群を持つエージェントとの組み合わせにおいても高い不満度を示すが、語群によって指定される位置が、⑪の語群で指定される位置と同様高度の高い位置と似通っているためである(tab.8-10)。

モデル化およびシミュレーションによって滞留位置の重なりやすくなる変数同士を確認した。

全体として、階段の上部と黎明館付近で不満度が加算されやすい。黎明館に滞留しやすい語群を持つ可能性の高いエージェントが同じ時間帯にたくさん広場に集まらないようにしたり、高度の高いところに滞留しやすい語群を持つ可能性の高いエージェントが同じ時間帯にたくさん広場に集まらないようにしたりすることで、多くのエージェントが自分の滞留したいところに滞留することができるようになる。このことは、実際の建築・都市空間を設計する場合において、滞留の集中しやすい場所の変数と関わりの深い語群によって示される環境記号に留意した設計をすることで、多くの人が自分の望む場所に滞留することが可能となることを示唆している。

tab.8-10 各シミュレーションにおける滞留分布および不満度が加算される位置(一部)



tab.8-11 各エージェントの持つ不満度の平均値¹⁶

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
①	58	61	54	65	57	59	62	58	57	60	74	60	47	60
②		69	62	66	58	66	63	65	57	62	66	53	44	63
③			61	69	62	74	62	64	62	62	75	61	42	65
④				72	75	66	58	59	62	61	69	61	47	65
⑤					79	54	60	58	68	60	75	54	47	63
⑥						60	52	64	52	53	79	59	43	58
⑦							61	56	59	54	80	51	43	68
⑧								65	58	64	64	57	49	62
⑨									59	62	75	55	51	67
⑩										69	79	59	43	65
⑪											E	80	65	72
⑫												65	43	64
⑬													34	53
⑭														74

1 気象庁：気象統計情報 過去の気象データ，<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>（参照 2012.10.10.）

2 Peirce によれば、解釈項も記号となり、その記号が新たな解釈項を生み出し、その解釈項がまた記号となって次の解釈を生み出す。このように記号は無限の記号連鎖を生み出していく（CP.2.303）。すなわち、広場に対する解釈が記号となり、その記号（広場に対する解釈）が新たな解釈項である人間行動を生み出すのである。fig.8-1 はこのような記号連鎖の一部を表している。C.S.Peirce：Collected Papers of C.S.Peirce, The Beknap Press, 1978.（CP は Collected Papers of C.S.Peirce の略。数字は巻、節を示す。）

3 認知科学の領域において、聞き取り調査などから得られる発話のデータが、認知の過程を説明する有益なデータとなることがすでに知られており、滞留に至るまでの過程を説明する発話データを人間行動の記号過程を説明するデータとすることには妥当性がある。K.Ericsson, H.A.Simon：Verbal reports as data, *Psychological Review*, Vol 87(3), pp.215-251, 1980.5.

4 Peirce は記号現象のカテゴリーの三分法(trichotomy)に基づいて、記号現象の側面を「記号それ自体の在り方」「記号とその対象との関係」「記号とその解釈項との関係」という三つの側面にさらに分類する。fig.8-1 の(a)は「記号とその対象との関係」にあたり、第二の三分法(Second trichotomy)によって「類似記号」「指標記号」「象徴記号」に分類される（CP.2.247-2.249）。本章で扱う「環境記号と目的・状況との関係」は、「記号とその対象との関

係」として位置づけることができ、「記号とその対象との関係」のうち、8.3 では「指標記号」に着目して物理量を提案していることになる。さらに fig.8-1 の(b)は、「記号とその解釈項との関係」にあたり、第三の三文法(Third trichotomy)によって、「名辞」「命題」「論証」に分類される(CP.2.250-2.253)。

5 次数中心性は、他のノードとのつながりの数を示し、次数中心性が高い語ほど、多くの語と結びついていることになる。媒介中心性は、あるノードが他のノードの媒介の度合い指標とする中心性であり、他のノードへの最短経路に基づいて求める。媒介中心性が高い語は、語同士を媒介する可能性が高いという観点から、多くの語と結びつきやすい語として捉えている。

6 本研究における発話の前提となる環境記号の抽出は、8.2.3 に示す条件・方法のもとで行ったものであること、さらに環境記号と目的・状況との関係性を、環境の定量的特性(距離や位置関係)によって表現することを目的として限定した範囲で分析していることによって特徴づけられる。これらの特徴から、本研究における発話分析は発話の文字通りの意味を中心とした semantic meaning の分析にとどまっていることがわかる。今後は、言語学における pragmatics (語用論) の研究成果を参照しながら、発話に表れない環境記号についても着目し、主体の状況も含む pragmatic meaning の解釈へと分析を深化させていく必要がある。なお、発話内容の pragmatic meaning についても分析対象として主体を取り巻く状況も含めて発話内容の意味を分析し環境記号を抽出すれば、さらに多様な環境記号の抽出が可能となる。本研究はこうした発話内容の深層構造へとアプローチする前段階となる研究である。

7 物理量として、特に距離もしくは長さ、前報で抽出した物理量から提案をする。今回は物理量の提案にいたるまでの方法を構築することが目的であり、あらゆる物理量を提案しているわけではない。今後他の物理量の提案や、物理量の設定の方法についても検討する必要がある。

8 丹後俊郎, 山岡和枝, 高木晴良: ロジスティック回帰分析-SAS を利用した統計解析の実際-, 朝倉書店, 1996.6.

9 高田直樹: ロジスティック回帰分析結果の解釈・利用のための新手法-信用リスク・スコアリングモデルを例に-, PROVISION 53 号, pp.71-772007.05.

10 J.S.Cramer : The Origins of Logistic Regression, *Tinbergen Institute Discussion Papers*, 02-119/4, Tinbergen Institute, 2002.12.

11 D.M.Kleinbaum, M.Klein, 神田栄一郎(監訳): 初心者のためのロジスティック回帰分析入門, シュプリンガー・ジャパン, 2012.3.

12 表中および図中で語群の前に P がついているものは、広場の現在地を選ぶ理由についての語群を示す。

13 エージェントの数による不満度への影響を減らすべく、エージェントの数は $150(=69 \times 109(\text{空間のセル数}) \div 49(\text{エージェント間の距離を個体距離の 3 セル分を確保するのに必要なセル数}))$ 未満で、かつ 3 回のシミュレーションによって各語群による違いが明確に表出される 100 に設定した。

14 各距離帯の大きさについては今後検討する必要がある

15 ロジスティック回帰分析で相関が認められた語群と変数との関係性をモデル化する。語群のうち「友達・知り合い」については、前にいた場所からの距離をモデル化していないため、「授業」については、「階段」と滞留位置の条件が同じであるため、「友達・知り合い」、「授業」についてはモデル化を行わない。

16 最上段、最左段は設定した語群を示し、各 50 ずつ発生させたシミュレーションを行った。例えば、最上段⑩最左段③の交わるところに表される数字は語群⑩「食堂」を持つエージェントを 50、語群③「人」を持つエージェントを 50 発生させた上で行った 3 回のシミュレーションにおける全エージェントの持つ不満度の平均値を示す。表中①～⑮の数字は、前節の(ii)で使用した①～⑮の語群に対する番号であり、例えば①は「ごはんを食べる」である。また、色の濃いセルほど大きい値を示す。

第 9 章

結論

9 結論

これまで京都精華大学天ヶ池周辺をケーススタディとして、建築・都市空間における日常の自由な人間行動を研究対象に、建築・都市空間の設計について主眼を当てながら人間行動の記号過程の解説およびそのシミュレーションを行ってきた。ここで、各章で得られた成果を明示することにより、本研究全体における成果を明らかにし、今後の課題について述べたい。

9.1 各章の研究成果

1 章では、人間行動を基軸とした建築・都市空間のデザインについての研究が必要とされる理由について、歴史的な背景に基づいて述べ、1950 年代から 1960 年代に特に発展した一連の環境行動研究の流れの中に研究を位置づけた。そして今日、こうした環境行動研究が人間－環境系研究として見直され始めている事について説明を行い、人間－環境系の中に位置づけた上で人間行動を研究するという研究の立場について明確にした。また環境の意味を扱うことの意義についても説明を行い、本研究が、環境の意味の焦点を結び、広場空間を対象に人間行動についての研究であることについて述べ、研究の方法および目的を明らかにした。研究の方法として、まず実際の広場空間を対象として人間行動の調査を行い、人間－環境系における人間行動の特徴を抽出し、その特徴をマルチエージェントシステムとしてモデル化し、モデルの動きをシミュレータ空間上で確認することによって系の解明を行うという、構成的手法を用いていることについて説明をした。このとき、モデル化にはマルチエージェントシステムを用い、マルチエージェントシステムにおける系の要素同士の相互作用を人間行動の記号過程として位置づけているのが本研究の特色である。また、建築・都市空間の設計は、ある意味であらゆる要素の位置を決定づける作業であるとして、人間行動のうち位置の移動である流動と滞留に着目をしていることについても説明をしている。

人間行動の調査は、行動科学では一般的な方法である観察および聞き取り調査によって行い、調査結果を確率ネットワーク分析および発話分析によって解析することについて説明をした。このとき分析手法ごとに既往研究を明示し、研究の独自性を明確にした。

2 章では、主に 1950 年代から 1960 年代における環境行動研究のうち、本研究と同様に人間行動を環境との関連性から捉えている一連の代表的な研究について概観し、本研究では、人間－環境系を人間も含めた多数の要素から成立する系であるとして、人間行動は人間と、系を構成する多数の要素との無数の相互作用の結果として表れ出る人間のふるまいとして位置づけていることについて説明を行った。このときこうした無数の相互作用を、人間の環境に対する解釈のプロセスであるとして捉え、人間行動は、人間の環境に対するあらゆる解釈の結果として生じる人間のふるまいであるとし、人間行動を記号過程として捉える本研究の立場を明らかにした。

人間行動の記号過程メカニズムを、Peirce の提示する記号過程のメカニズムとしてモデル化を行い、人間－環境系における人間行動を人間行動の記号過程として捉えるのが本研究である。そこで Peirce の提示する記号過程モデルに基づき、建築・都市空間における人間行動を記号過程として位置付け、それを人間－環境系の全体性においた上で、人間行動を環境の意味との関係性において包括的に扱うための理論的枠組みを構築した。

3章では、本研究においては人間－環境系を複雑系として捉えるという基本的立場について明らかにした。そこで複雑系の創発的ふるまいについて説明し、シンセシスによる複雑系の解読の必要性について明示した。本研究はこうしたシンセシスによって系の解読を行う研究であり、人間－環境系をマルチエージェントシステムとしてモデル化をし、構成的手法によって複雑系としての人間－環境系を解読する研究であることについて明確にした。そして、マルチエージェントシステムとして人間－環境系を捉えるということは、人間をエージェントとしてモデル化し、人間行動の記号過程をエージェント同士の相互作用としてモデル化することであるという研究の基本的な立場について説明を行った。

4章では、1～3章で述べた背景から、最終的に京都精華大学天ヶ池周辺を具体的な研究対象地として選択した経緯について明らかにした。具体的には、比較的制約の少ない状況での人間行動として、日常の自由な人間行動を様々に観察することのできる広場空間を発見するために行った、京都駅大階段、京都大学吉田キャンパス、京都精華大学における予備調査について説明を行った。そして、京都精華大学天ヶ池周辺の空間的な概要について述べ、さらに観察できる人間行動を写真で例示した。

5章では、京都精華大学天ヶ池周辺において行った、動画および写真による人間行動調査について説明をしている。調査における人間行動の観察に基づき、人間行動のうち位置の移動である「流動」と、流動途中の位置の停滞の状態である「滞留」とに着目した人間行動の記述について説明をし、各記述の方法について明らかにし、各記述の具体例を示した。

6章では、行った記述のうち特に滞留に着目し、解析するのに十分な頻度の滞留を確認することのできた樹木周辺を選択し、樹木周辺における滞留を様々な意味の角度から観察することによって、同じ環境でも人によって様々な解釈がされ、それに伴って異なった人間行動が誘発されるという事実を確認した。具体的には動画・写真による滞留の記述データのクロス集計および調査地の写真に基づいて、樹木周辺に表れる様々な人間行動の記号過程として、樹木周辺で確認できる環境記号と人間行動との関係性を、意味のカテゴリごとに抽出した。

さらに、抽出した個々の環境記号と人間行動との関係性が、全体の滞留分布にどのように表れ出ることについて確認をするべく、抽出した様々な相互関係を、建築・都市空間と人間からなる系を構成する要素同士の相互関係のルールとしてモデル化し、人間行動のシミュレータを構築した。

人間行動の記号過程をエージェントの行動の記号過程としてモデル化をするにあたっては、環境セルが記号として様々な対象を指示でき、かつエージェントが自身の特性に従って独自に環境セルの意味を読み取ることができるようなモデル化を行っており、その仕組みを環境セルとエージェントとの関係性を関数で表した。つまり、ここで行った環境セルおよびエージェントに設定する変数は、記号としての意味のモデルである。

シミュレーションにおいては、滞留分布の集中する部分が多様な意味の生まれている場所である可能性に着目し、シミュレーション結果である滞留分布をRipleyのK関数を用いて評価し、エージェントと環境セルとの相互関係の在り方と、エージェントの滞留分布と環境セルとの配置との関係性を確認し、どのような環境セルの配置において、エージェントにとってより多くの意味を持つことができるのかについて検討し、建築・都市空間の設計への応用について考察した。

また以上の成果を総合し、日常の自由な人間行動の記号過程をマルチエージェントシステムとして

分析していく方法の基礎的な枠組みを示している。

7 章では、滞留のみに着目した 6 章とは異なり、調査地に入ってから出るまでの人間行動全体についての解析へと展開し、滞留が流動の途中でどのようにして誘発されているのかについて解明した。

そこで、調査地における環境記号をより包括的に扱う仕組みとして、環境のスケールに着目した環境記号の分類方法およびそれに対応する人間行動の分類方法を考案した。そして、提案した分類に基づきベイジアンネットワークを構築し、構築したベイジアンネットワークに基づいた感度分析によって様々なスケールの環境記号と人間行動との関係性を解読することによって、人間行動と環境記号との様々な相互関係のそれぞれを、確率の値に基づいて定量的に評価する方法を提示している。ここで提示した方法に基づいて、調査対象地における人間行動に対して、確率的な意味で影響力のある環境記号を抽出し、考察を行った。こうした分類方法の提案とそれに基づく確率ネットワークの構築によって、確率ネットワークとしての建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程の解読方法の基礎的な枠組みを提示している。

さらに、6 章で構築したシミュレータ空間をベースとして、分析から明らかになった環境記号と人間行動との相互関係をシミュレータ空間上に実装した。このとき、なるべく多くのエージェントが滞留することのできる環境セルの配置について検討を行うべく、エージェントが自分の滞留したい場所に滞留できているかどうかを判断するための値である「不満度」の値を設定した。その上で、人間行動のシミュレーションを、初めに提案した環境セルおよび人間行動の分類ごとに条件を変更して行い、エージェントの不満度について確認をしながら、どのような観点から環境セルの配置変更をすることが確率的な観点から効果的であるかどうかについて検討を行った。このとき、環境セルの配置を行う際には、対象とする場所と環境セルとの関係性、対象とする場所外と環境セルとの関係性を考慮した方が、確率的な観点からは効果的であるとして結論付け、関係性そのもののデザインが重要な意味を持つことについて、実際の建築・都市空間の設計との関連から述べている。

8 章では、6 章および 7 章における、動画や写真の観察のみからでは確認のできない人間行動の記号過程に焦点を結び、調査対象者の発話分析によって人間行動の記号過程の解読を行った。聞き取り調査では、調査地で滞留中の任意の人に、なぜ広場において滞留しているのかについて直接尋ねていった。発話内容は広場に対する解釈を説明するものであり、様々な環境記号の解釈が集積されたものであるとして、発話内容に内包されている環境記号を洗い出すことを試みた。そこでまず、発話内容を文字に起こし、意味の単位ごとに要素に分解し、各単位を語群と名付け、各語群に環境記号を対応させた。そして、対応させた各環境記号がどのような文脈において述べられているのかを確認することによって、広場を選ぶ理由および広場の現在地を選ぶ理由のそれぞれを述べるときにおいて着目される主要な環境記号について確認をした。さらに、発話される語群と発話時の滞留位置との関係性を表す物理量を提案し、語群と物理量との関係性をロジスティック回帰分析によって分析し、提案した変数のうち、実際に滞留位置の予測に役立つ物理量と滞留位置との組み合わせを発見した。

こうした解析によって、類似した場所に滞留を行っていても、違った環境記号に対する解釈の現れである場合、同様の場所に滞留する場合であっても異なった発話を行う場合、滞留位置が、発話には言葉としては表現されていない環境記号と相関している場合などがあった。例としては、食事をする人が、背後に壁がある位置に滞留をする確率が高い場合など、発話によって表される人間行動が本質

的に求める環境記号の在り方について発見することもできた。これらはいずれも、動画や写真の観察のみからでは確認することのできない人間行動の記号過程である。

さらに、発話分析およびロジスティック回帰分析の成果を踏まえて、人間行動の記号過程をモデル化し、シミュレーションを行うことによって、語群同士の関係性および滞留位置が重なりやすい語群同士について検討し、実際の建築・都市空間における設計への応用について考察した。そして、発話分析に基づいた建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程の分析方法の基礎的な枠組みを構築した。

9.2 本研究の結論

以上から、研究全体の結論を述べる。

9.2.1 人間行動の記号過程についての研究方法の基礎的枠組みの構築

まず、日常の自由な人間行動を記号過程として分析するための基礎的な手法を確立した。6章では、5章で行った動画および写真による調査に基づく人間行動の記述の統計的な分析に基づいて、人間一環境系における日常の自由な人間行動を、マルチエージェントシステムを用いる構成的手法によって解明する研究の一連の流れを構築した。以後、7章および8章は、6章で構築した一連の研究の流れを踏襲している。中でも本研究では、行動科学では一般的な動画および写真による人間行動の調査と、聞き取りによる人間行動の調査に基づく研究方法の枠組みを提示した。

(1) 確率ネットワークに基づく人間行動の記号過程の解読方法の提示

7章では、確率ネットワークの一つであるベイジアンネットワークを用いて人間行動の記号過程を分析する方法を提示した。7章で構築した方法を用いることによって、分析から抽出された環境記号と人間行動との多様な関係性を、それぞれ同じ基準のもとに定量的に評価することができた。7章で構築した手法によって、人間行動を意味の観点から包括的に研究を展開することが可能となるのみならず、意味の観点からの分析を、確率値等を用いた定量的な評価として表現することができる。そして抽出した環境記号と人間行動との多様な関係性を、定量的な評価することによって、建築・都市空間の設計に主眼を当てた分析結果の再考察を行っていることに本研究の特色がある。

また分析のために7章で提案した記号分類の方法も研究成果の一つである。スケールの観点から広場内の場所、広場内の他の場所との関係性を含む場所、広場外との関係性を含む場所として分類し、ある一人の人が、調査地に入ってから出るまでに行う滞留が、流動途中に出会った知り合いによるものなのか、それとも滞留を行うまでにたどってきた流動形状によるもののかなどというように、どのような環境記号との確率的な関係性のもとに流動途中の滞留が発生しているのかを推測することができる。環境のスケールを基準とした本分類を用いることは、環境と人間行動との関係性の多様性をスケールの観点から捉えることに等しく、様々な関係性を分析することができた。また本分類を用いることによって、調査対象とする広場空間の部分から全体、そして広場外との関係性へと分析対象を広げており、今後より大きなスケールから捉えた人間行動の分析へと研究を展開する可能性を示唆している。

(2) 聞き取り調査に基づく人間行動の記号過程の解釈方法の提示

8章では聞き取り調査に基づき、調査地に滞在している人々が滞在するまで過程について説明する発話の内容の分析に基づいて、人間行動の記号過程の解析を行った。発話内容を広場もしくは広場の現在地に対する解釈であると位置づけ、聞き取り調査における発話内容を意味単位ごとに分節し、その意味単位ごとに環境記号を割り当てているのも8章の特色である。

そこで、各意味単位がどのような文脈において述べられているのかについて検討をすることで、広場もしくは広場の現在地を選ぶ際に、調査対象者がどのような環境記号に着目し、そしてその環境記号をどのような文脈のもとに着目しているのかについて検討を行った。この検討によって、調査地周辺にある食堂が否定的な文脈でも肯定的な文脈でも述べられていることや、調査地内の池が肯定的な文脈でのみ述べられていることなどが明らかになり、調査対象者の調査地に対する解釈について考察をすることができた。

そしてさらに、発話された各意味単位と、各意味単位に割り当てた環境記号と、発話時の滞留位置との関係性の分析から、調査対象者の発話時の滞留の位置や状況を表すことのできる、高さや距離などの定量的な指標および、知り合いの有無などを表す名義尺度を用いた様々な指標を提案した。そして、この指標によって各調査対象者の発話時の滞留位置を記述し、各調査対象者の発話の意味単位の一つを目的変数、発話時の滞留位置を表す指標を従属変数として、ロジスティック回帰分析を行った。ロジスティック回帰分析の結果を考察し、発言中に述べられている意味単位と滞留位置との関係性についての分析を行い、結果を考察することによって人間行動の記号過程について考察を行った。例えば「ごはんを食べる」と述べる多くの人が、背後に壁がある場所に滞在していたように、一見して無関係な言葉と行動傾向との間に関係性を確認することができた。人間が、眺望がいいと同時に隠れられる場所を望むということを述べたのはJ.Appleton¹だが、食事をするという行動のうちに、こうした人間の本能的な行動傾向が見出されていた。このように、8章で行った発話分析の方法は、これまでに発見されている環境行動が、どのような行動目的との関係性において行われているのかについての実証的研究を行うにあたって有効な方法であることがわかる。

聞き取り調査の発話の内容と滞留位置との間に、確率的に密接な関係性があることから、人間の環境に対する解釈と人間行動の間には密接な関係性があり、人間行動が記号過程であることが、ここでも確認できた。

(3) セル・オートマトン法を用いる人間行動モデルの記号過程としての位置づけ

6章～8章の各章では、セル・オートマトン法によるマルチエージェントシステムを用いる人間行動モデルにおいて、環境セルとエージェントとの相互作用を、人間行動の記号過程としてモデル化しているのは本研究の特色である。環境セルおよびエージェントのそれぞれに変数を設定し、設定したそれぞれの変数を意味のモデルであるとした。このようにモデル化をすることによって、同じ環境記号に対しても、人によって異なった意味が見出されるという基礎的な記号過程は、同じ環境セルに対しても、エージェントごとに見出される変数が異なってくるというプロセスとしてモデル化されている。

9.2.2 人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計に関する知見の獲得

建築・都市空間における人間行動は記号過程であり、同じ環境記号が様々な意味を持ち、それに伴って異なった人間行動が誘発されていた。様々な意味を見出すことのできる場所は、様々な人間行動

が生起する場所であり、すなわち人間行動と環境の意味との間には深い関係があるのである。

環境の意味の見出し方の傾向と、滞留位置との傾向を把握したのが 8 章であったが、類似した意味の言葉を発話する人同士でも、異なった滞留位置に滞留する場合がある。このことは、人間行動が記号過程であるからこそであり、環境記号の解釈の仕方は人によって様々であり、それに伴って異なった人間行動が生起していることを表している。一方で、意味の観点では全く異なった言葉を発する人同士でも、言葉の意味から想起される人間行動の傾向が似通っている場合には、類似した滞留位置において滞留をしていた。8 章における発話分析は、まさにこの人間行動と環境の相互関係を、意味の観点からの分析であったと言える。つまり、人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計とは、人間行動の記号過程のデザインであり、それは、環境の意味のデザインに他ならないのである。

そして、環境の意味のデザインに欠かせない視点として、確率的な観点からの建築・都市空間の設計がある。というのも、特に 7 章での分析において示されたように、いくら意味の豊かな建築要素を作りだしたとしても、それが解釈される機会のない場所に配置されてしまえば、人間行動には全く無関係となってしまう場合があるからである。換言すれば、様々な人間行動を誘発する配置になるかに大きな手掛かりを与えてくれるのが、環境と人間行動との確率的な関係性である。つまり、環境に意味を生起させるには、意味が生起しやすい配置、すなわち、人に認知されやすい配置がまずは要求される。本研究では、高い確率で表れ出る環境記号と人間行動との関係性を考慮しながら環境記号の配置を行うことで、確率的な意味で効果的な建築・都市空間の設計が可能となることを示した。具体的に言うならば、建築・都市空間に頻繁に現れる流動経路を考慮することによって、意味の豊かな建築要素をそれが解釈されるように配置することが可能になる。頻繁に現れる流動経路とはすなわち、流動が生起する確率の高い場所である。そのような流動経路は、歩行しやすい空間構成を持つ場所において発生する。頻繁に現れる流動経路との位置関係を考慮した滞留のための環境記号の配置は、多くの滞留を誘発および許容する環境記号の配置となる。環境の意味の生起には、確率的な要件に依存する傾向が高いのである。人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計とは、こうした人間行動の記号過程のデザインに他ならず、このことをシンセシスによる発見的分析によって解明したのが本研究である。

9.3 今後の研究課題

以上より、これまでの研究成果について考察し、今後の研究課題について明らかにする。

9.3.1 環境記号が解釈される確率が環境記号の意味に与える影響の探求

人間行動が総合性かつ多様性の特性を持った現象であることは先述した。こうした人間行動を記号過程として位置付けることによって、人間行動のあらゆる記号現象に焦点を結ぶことを可能となる。

環境の意味と人間行動との間に深い関係性があること、そしてこうした環境の意味と人間行動との関係性は確率と深く関連しており、環境の認知されやすさを考慮した建築・都市空間の設計が重要であることについては先述の通りであり、本研究は環境記号を解釈がされやすいように配置をするための研究であったといえる。しかし一方で、たとえばあまり認知されない場所に対して珍しい場所という意味が生起することがあるように、環境の意味が生起する確率自体、つまり、環境が認知される確率自体が環境の意味に影響を与えている可能性も否定できない。環境の意味や人間行動に対して、確

率という概念が重要であるならば、こうした環境の意味の生起確率自体、言い換えれば人間が環境記号と出会う確率が意味に対して与える影響についても、今後検討していく必要がある。

9.3.2 人間行動の時間的な変化に伴うプロセスについての探求

多様な人間行動を生み出すことは、一人一人の人間行動のプロセスにおいて新たな人間行動と環境記号との相互関係を生みだすことに等しい。この点に留意すると、一人の人が広場空間に入ってから出ていくまでに、どのようなプロセスをたどっていくのか、人間行動における連続的な経験についての分析が不十分であり、このために、新たな人間行動と環境記号との相互関係を生み出すような仕組みについては明らかにされていない。したがって、今後の研究では、人間行動の時間的な変化、連続性やプロセス全体のデザインへと研究を展開していく必要がある。これは、(1)にも関わることであり、どのようなプロセスで人間が様々な環境記号と出会い、解釈をしていくのかについて分析を行うことによって、環境の意味が生起するプロセス、そしてそれに伴った人間行動のプロセスが明らかとなり、より豊かな人間行動を生み出す建築・都市空間についてさらに探求していくことが可能であろう。

9.3.3 人間行動の記述手法の発展的展開

データの取得方法および記述方法の観点から本研究を概観すると、5章では、滞留および流動に着目した人間行動の基礎的な記述方法を構築し、6章では、環境記号との関係性に基づいた人間行動の記述方法を提案していると言える。8章の聞き取り調査では、滞留する理由を聞き取ることによって、滞留を決定するにあたって各自が認知する環境記号を抽出することで人間行動の記号過程の記述方法を構築した。いずれの場合においても、記述された人間行動を、確率的な観点、言い換えれば頻度の観点から、標準的な人間行動の記号過程の解析を行っているのが本研究である。

各個人の人間行動の記号過程をシークエンスとして分析することによって、各個人の連続的な人間行動の記号過程の構造を明らかにしていくことによって、環境の意味と人間行動との動的かつ連続的な構造を明らかにすることができるであろう。

9.3.4 意味の観点からの分析の展開

Peirce による記号論は、あらゆる物事の関係性についての論理学であり、これまでもあらゆる記号現象について、記号分類の提案を行ってきた。今回本研究で行った方法とは異なった記号分類の仕方を行うことで、新たな側面から記号現象の解読をすることが可能となる。つまり、新たな分析の展開を行うには、必ずしも新たなデータが要求されるとは限らない。換言すれば、全く同じデータを用いて異なった記号現象の発見をすることができるということである。

したがって今後の分析の展開としては、建築・都市空間における人間行動の記号過程を分類する新たな記号分類の提案と同時に、異なった側面についての人間行動のデータの取得をすることによって、豊かな人間行動の記号過程の解読を行うことができるであろう。

9.3.5 建築・都市空間における人間行動についての記号論の構築

理論的展開としては、建築・都市空間における人間行動の記号論の構築が考えられる。Peirce や Morris によって展開された行動主義的記号論の、建築・都市空間における人間行動を対象とした実践

的展開である。人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計の必要性がうたわれているものの、現在において未だ設計方法の構築がなされていないのには、人間－環境系における人間行動の理解が十分になされておらず、十分な理論的枠組の構築がなされていないことがある。

本研究は、こうした理論的枠組の構築の一端をなす研究として位置付けることができるが、先に述べた分析内容や分析手法を展開し、人間行動の記号過程のさらなる分析を行うことによって、実際の建築・都市空間における人間行動の記号過程についての豊富な知見が得られるであろう。こうした分析結果を体系的に整理し、記号論を構築することによって、人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計を主眼とした記号論の構築することができるはずである。

9.3.6 実際の設計過程からの位置付け

人間行動を基軸とした建築・都市空間の設計を考察することを目的の一つとして、各章において研究成果を建築・都市空間の設計の文脈のもとで再解釈を行ったが、本研究は設計に役立つ基礎的な知見を得るに留まっており、実際の設計過程におけるどのような段階において研究成果を応用するかについての具体的な分析が不十分である。今後は、実際の設計状況において必要とされる設計条件との比較検討を行いながら、設計方法の提案へと研究を展開していくことが課題である。

1 J.Appleton : *The Experience of landscape*, John Wiely and Sons Ltd.,1975.

参考文献・引用文献一覧

本論文を執筆するにあたり、引用もしくは参照した文献を下記にまとめる。

(1) 環境デザイン研究・環境行動研究・環境心理学

- 1 G.T.Moore, D.P.Tuttle, S.C.Howell, 小林正美(監訳), 三浦研(訳): 環境デザイン学入門, 鹿島出版会, 1997.
- 2 O.Newman: *Defensible Space*, Architectural Press, 1973
- 3 R.Sommer: *Personal Space: The Behavioral Basis of Design*, Prentice Hall Trade, 1969.6.
- 4 坂井猛, 萩島哲, 有馬隆文: 時刻レイヤーを用いた滞留の実態と広場の要素に関する考察, 日本建築学会計画系論文集, 第 583 号, pp.99-104, 2004.9.
- 5 田中元喜, 竹内友里, 西沢志信, 山下哲郎: 実場面における滞留と移動の環境行動に関する考察, 日本建築学会計画系論文集, 第 572 号, pp.49-53, 2003.10.
- 6 指田孝太郎, 岡田光正, 柏原士郎, 辻正矩: 広場における滞留者の分布予測モデルについて, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 計画系分冊, 第 57 号 pp.1499-1500, 1982.8.
- 7 渡辺仁史, 中村良三, 浜田啓, 山脇陽治, 諸井陽児, 池原義郎: 人間-空間系の研究 その 6 空間における人間の分布パターンの解析, 日本建築学会論文報告集, 第 221 号, pp.25-30, 1974.7.
- 8 堀宗朗, 犬飼洋平, 小国健二, 市村強: 地震時の緊急避難行動を予測するシミュレーション手法の開発に関する研究, 社会技術研究論文集, Vol.3, pp.138-145, 2005.
- 9 松田泰治, 大塚久哲, 樗木武, 大野勝, 磯部淳志: 火災および避難誘導灯を考慮した地下街における群集の非難行動シミュレーションに関する研究, 消防輯法, pp.117-122, 2002.
- 10 森下信: 交通流・人流のマルチエージェントシミュレーション, システム制御情報学会, Vol.46, No.9, pp.532-538, 2002.
- 11 森下信, 山本英臣, 大高善光, 中野孝昭: セルラオートマトンによる小売店舗内購買シミュレーション, 日本計算工学会論文集, pp.149-154, 1999.
- 12 石垣 司, 竹中 毅, 本村 陽一: 2重潜在クラスモデルとベイジアンネットを結合した小売サービスにおける顧客購買行動モデリング, 電子情報通信学会技術研究報告 IBISML, 情報論的学習理論と機械学習, 110(76), pp.165-171, 2010.06.
- 13 石垣 司, 本村 陽一, 陳 希: 大規模データと認知構造を導入した消費者行動モデルについて, 電子情報通信学会技術研究報告 NC, ニューロコンピューティング, 108(480), pp.319-324, 2009.03.
- 14 河田諭志ほか 4 名: 室内における幼児の行動予測のための確率的因果構造モデルの学習と推論, 電子情報通信学会技術研究報告, NC, vol.107, No.542, 279-282, 2008.3.
- 15 野守耕爾ほか 4 名: 乳幼児の環境誘発行動を予測する計算モデルの開発, *The Japanese Journal of ergonomics*, vol.46, No.2, pp.166-171, 2010.4.
- 16 D.Canter: *The Psychology of Place*, London Architectural Press, 1977.
- 17 石黒紘介, 門内輝行: 人間-環境系の記号過程としての滞留行動の把握: 京都・鴨川の水辺空間における人間-環境系の記号過程に関する研究(その 1), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.705-706, 2009.7.

- 18 久米みどり, 石黒紘介, 門内輝行: 滞留行動を誘発する環境記号: 京都・鴨川の水辺空間における人間・環境系の記号過程に関する研究(その 2), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.707-708, 2009.7.
- 19 橋本行央, 石黒紘介, 門内輝行: 滞留行動を誘発する環境の構造の解説: 京都・鴨川の水辺空間における人間・環境系の記号過程に関する研究(その 3), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.709-710, 2009.7.
- 20 G.T.Moore: Knowing about Environmental Knowing: The Current State of Theory and Research on Environmental Cognition, *Environment and Behavior*, vol.11, no.1, pp.33-70, 1979.3.
- 21 R.L.Genereux, L.M.Ward, J.A.Russell: The Behavioral Component in the Meaning of Places, *Environmental Psychology*, vol.3, issue 1, 1983.3-11.
- 22 K.Koffka, 鈴木正弥(訳): ゲシュタルト心理学の原理, 福村出版, 福村出版, 1988.
- 23 K.Lewin, 猪俣佐登留(訳): 社会科学における場の理論, 誠信書房, 1956.
- 24 R.B.Bechtel: *Environment & Behavior*, SAGE Publications, 1997.
- 25 R.Barker and H.Wright, *One Boy's Day: a specimen record of behavior*, New York: Harper, 1951.
- 26 P.V. Gump: A Short History of the Midwest Psychological Field Station, *Environment & Behavior*, vol. 22 no. 4, , pp.436-457, 1990.7.
- 27 P. Schoggen: Behavior Settings: *A Revision and Extension of Roger G. Barker's Ecological Psychology*, Stanford University Press, 1989.
- 28 R.Barker, P.V.Gump: *Big School, Small School: High School Size & Student Behavior*, Stanford University Press, 1964
- 29 R.Barker, H.Wright: *Midwest and its children*, Evanston, IL:Row Peterson, 1955.
- 30 J.J.Gibson, 古崎敬ら(訳):生態学的視覚論 ―ヒトの知覚世界を探る―,サイエンス社, 1985.
- 31 A.Chemero: An Outline of a Theory of Affordances, *Ecological Psychology*, Vol.15 (2), pp.181-195, 2003.6.
- 32 E.T.Hall: *The Hidden Dimension*, Anchor Books, 1966.
- 33 西出和彦:環境と空間,朝倉書店, 1997.10.
- 34 M.O.Watson: *proxemic behavior*, The Hague, Mouton, 1970.
- 35 D.Loof: Some American and German customs compared, *Le Langage et l'Homme* 30, 37-46, 1976.
- 36 E.T.Hall, 日高 敏隆ら (訳): かくれた次元, みすず書房, 2000.
- 37 日本建築学会: 建築・都市計画のための調査・分析方法 (改訂版), 井上書院, 2012.
- 38 D.Appleyard, K.Lynch and J.Mayer: *the View from the road*, The MIT Press, 1964.
- 39 P.Thiel: *Visual Awareness and Design An Introductory Program in Conceptual Awareness, Perceptual Sensitivity, and Basic Design Skills*, University of Washington Press, 1997.

- 40 P.Thiel: A Sequence-Experience Notation, *Town Planning Review*, Liverpool University Press, Vol.32 (1), 1961.4.
- 41 R.Passini: *Wayfinding in Architecture*, Van Nostrand Reinhold, 1981.
- 42 K.Lynch: *The Image of the City*, MIT Press, 1960
- 43 J.Appleton : *The Experience of landscape*, John Wiely and Sons Ltd.,1975.
- 44 K.Lynch, M.Lynch, T.Banerjee: *City Sense and City Design: Writings and Projects of Kevin Lynch "Openness of Open Space (1963)"*, MIT Press, Cambridge MA and London, 1990.
- 45 E.T.Hall: A System for the Notation of Proxemic Behavior, *American Anthropologist New Series*,Vol.65, No.5, pp.1003-1026, 1963.

(2) 建築論・都市論

- 46 ウィトルーウィウス, 森田 慶一(訳): ウィトルーウィウス建築書, 東海大学出版会, 1979.09.
- 47 C・ジッテ, 大石 敏雄(訳): 広場の造形, SD 選書, 鹿島出版会, 1983.(※広場に関する造形原理について述べられているが、ここでは広く建築論の扱いとした。)
- 48 J.Jacobs, 黒川紀章(訳): アメリカ大都市の死と生, 鹿島出版会, 2001.
- 49 門内輝行: 街並みの景観に関する記号学的研究, 東京大学学位論文, 1997.01. (※記号論の分類にも含まれている。)

(3) 記号論・論理学

- 50 瀬在良男: 日本大学人文科学研究所研究紀要, 第 2 号, プラグマティズムと現代記号理論の形成—C・モリスの「実験的人間学」試論—,p.2,1960.
- 51 R.De Fusco: *Storia dell'Architettura Contemporanea*, Editori Laterza, 1979.
- 52 M.L.Scalvini: *Structural Linguistics versus the Semiotics of Literature: Alternative Models for Architectural Criticism*, in G.Broadbent, R.Bunt, C.Jenks (eds.): *Signs, Symbols and Architecture*, John Wiley & Sons, pp.411-420, 1980.
- 53 G.R.Blomeyer, R.M.Helmholtz, et al.: Semiotic in Architecture -A Classifying Analysis of an Architectural Object-, *Semiosis1*, Heft1, Agis-Verlag, pp.42-51, 1976.3.
- 54 C.Dreyer: DIE REPERTOIRES DER ARCHITECTURE UNTER SEMIOTISCHEM GESICHTSPUNKT, *Semiosis19*, Heft3, Agis-Verlag, pp.37-48, 1980.9.
- 55 A.Ertekin: *Objekt und Raumzeichen in der Architektur: Analyse und Syntese auf den Grundlagen der abstrakten Semiotik von Charles Sanders Peirce und der erweiterten Semiotik von Max Bense und Elisabeth Walther*, Stuttgart: Diss. Ing. 1981.2.
- 56 C. Morris: *Signs, Language and Behavior*, George Braziller Inc., pp.17-20, 1946.
- 57 G.L.Koenig: *Architecture e Comunicazione: Preceduta da Elementi di Analisi del Linguaggio Architettonico*, Liberia Editrice Fiorentina, 1970.
- 58 J.Dewey: *Body and Mind, the Later Works of John Dewey*, Vol.3, Southern Illinois

University Press, 1984.

59 W.Nöth: *Handbook of Semiotics*, Indiana University Press, 1995.

60 エリーザベトヴァルター: 一般記号学—パース理論の展開と応用, 勁草書房, 1987.

61 門内輝行: 街並みの景観に関する記号学的研究, 東京大学学位論文, 1997.01.

62 瀬在良男: 記号論序説—その歴史と体系, 駿河台出版社, 1965.

63 瀬在良男: プラグマティズムと現代記号理論の形成—C.モリスの「実験的人間学」試論—, 日本大学文理学部人文科学研究所研究紀要, 2号, 1960.

64 米盛裕二: パースの記号学, 勁草書房, 1995.

65 C.S.Peirce: *Collected Papers of C.S.Peirce*, The Beklnap Press, 1978.

66 C.W.Morris, 内田種臣(訳), 小林昭世(訳): 記号理論の基礎, 勁草書房, 2005.

67 今井邦彦, 西山佑司: 言葉の意味とはなんだろう—意味論と語用論の役割, 岩波書店, 2012

68 N.Houser, C.Kloesel: *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, Vol. 1 (1867-1893), 1992. / *The Peirce Edition Project: The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, vol.2 (1893-1913), Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, 1998.

69 門内輝行: 街並みの景観に関する記号学的研究, 東京大学学位論文, 1997.01.

(4) 行動理論一般・心理学一般

70 南博: 行動理論史, 岩波書店, 2007.11.

71 B.F.Skinner, 玉城政光(監訳): 行動工学の基礎理論, 1976.11.

72 C.L.Hull et al.(吉田正昭訳編): 心理学リーディングス—新行動主義とその批判—, 誠信書房, 1971

(5) 心の哲学

73 S.プリースト (訳: 河野哲也他): 心と身体 of 哲学, 勁草書房, 1999.04.

(6) 複雑系・マルチエージェントシステム・セル・オートマトン法

74 金子邦彦: 複雑系の理解に向けて, 数理科学, No.336, 1991.06.

75 加藤恭義, 光成友孝, 築山洋: セルオートマトン法—複雑系の自己組織化と超並列処理—, 森北出版株式会社, pp.1-7, 2002.

76 吉田善章: 非線形とは何か—複雑系への挑戦, 岩波書店, 2008.

77 クラウス・マインツァー, 中村量空(訳): 複雑系思考, シュプリンガー・フェアラーク, 1997.

78 生天目章: マルチエージェントと複雑系, 森北出版株式会社, 2004.8.

79 大内 東, 川本雅人, 川村秀則: マルチエージェントシステムの基礎と応用—複雑系工学の計算

パラダイムー, コロナ社, 2002.04.

80 S.J. Russell, P. Norvig: *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 2003.01.

81 T.C. Schelling: *Micromotives and Macrobehavior*, W.W. Norton & Company, 1978.

82 C.G. Langton : *Artificial Life I*, Addison Wesley, 1988.

83 J.V. Neumann: *Theory of Self-reproducing Automata*, A. Burks, University of Illinois Press, Cham-paign, IL, 1966.

84 武田英明: シンセシスのための知識論(第1報) -経験的知識の表現-, 精密工学会大会学術講演会講演論文集, 231, 1998.09.

85 上田完次: 創発とマルチエージェントシステム, 倍風館, 2007.

86 井庭 崇, 福原義久: 複雑系入門, NTT 出版, 1998.06

87 森下信: セルオートマトン -複雑系の具象化-, 養賢堂, 2003.

88 A.W. Burks, ed.: *Essays on Cellular Automata*, University of Illinois Press, 1968.

89 J.L.Schiff, 梅尾博司(監訳): セルオートマトン, 共立出版, 2011.12.

90 S. Wolfram: Statistical mechanics of cellular automata, *Reviews of Modern Physics*, Vol. 55, No. 3., pp. 601-644, 1983.7.

91 加藤恭義, 光成友孝, 築山洋: セルオートマトン法-複雑系の自己組織化と超並列処理-, 森北出版株式会社, pp.1-7, 2002.

92 加藤恭義: 原子力プラントにおける複雑現象の解明 セルオートマトン法による流体解析の現状と今後の展望, 日本原子力学会誌, Vol.41, No.3, pp.202-218, 1999.3.

93 山影進: 人工社会構築論指南 artisoc によるマルチエージェントシステム入門, 書籍工房早山, 2007.1.

(7) 地図・図面

94 京都大学: キャンパスマップ,

http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/access/downlodemap/map_internal/index.htm (参照 2012.10.18.)

95 学校法人京都精華大学 創立四〇周年記念事業実行委員会・四〇年史編纂室: 京都精華大学四〇年史, 2009.03.

96 Google map: <http://maps.google.co.jp/maps> (2012.10.26 参照)

97 新建築: 新建築社, 2009.04

98 新建築: 新建築社, 2000.05.

(8) 天候

99 気象庁: 気象統計情報, 2010.10.20., <http://www.data.jma.go.jp/>, (参照 2010.11.16.)

100 気象庁: 気象統計情報 過去の気象データ,
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (参照 2012.10.10.)

(9) 点の分布の解析

- 101 島谷健一郎: 点過程による樹木分布地図の解析とモデリング, *日本生態学会誌*, 51(2), pp.87-106, 2001.08.
- 102 B.D.Ripley: The second-order analysis of stationary point processes, *Journal of Applied Probability*, 13, pp.255-266, 1976.
- 103 B.D.Ripley: Modeling spatial patterns, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 39, pp.172-192, 1977.
- 104 P.M.Dixon: Ripley's K function, *Encyclopedia of Environmetrics*, Volume 3, pp.1796-1803
- 105 B.D.Ripley: the second-order analysis of stationary point processes, *Journal of Applied Probability*, 13, pp.255-266, 1976.
- 106 B.D.Ripley: Tests of 'randomness' for spatial point patterns, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 41, pp.368-374, 1979.

(10) ベイズ統計・ベイジアンネットワーク

- 107 田中和之: ベイジアンネットワークの統計的推論の数理, コロナ社, 2009.10.
- 108 R.T.Cox: Probability, frequency and reasonable expectation, *American journal of physics*, 1946
- 109 F.P.Ramsey: Truth and Probability, *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays.*, Routledge and Kegan Paul, London. pp.156-198, 1931.
- 110 C.M.ビショップ, 元田浩ら(訳): パターン認識と機械学習 [上], 丸善出版, 2012.1.
- 111 繁樹算男: ベイズ統計入門, 東京大学出版会, 1985.05.
- 112 松原望: 入門ベイズ統計, 東京図書, 2008, 前掲書 111
- 113 D.Heckerman: A Tutorial on Learning with Bayesian Networks, *Technical Report, MSR-TR-95-06, Microsoft Research*, pp.1-2, 1996.11.
- 114 石垣司, 本村陽一, 竹中毅: ベイジアンネットワーク, オペレーションズリサーチ, 55 巻, 9 号, オペレーションズリサーチ学会, pp.584-585, 2010.9.
- 115 J. Pearl, et al: Bayesian Networks, *the Handbook of Brain Theory and Neural Networks* 2nd edition, MIT Press, No.5, pp.157-160, 2002.11.
- 116 N.L.Zhang, et al: A simple approach to Bayesian network computations, *Proc. of the 10th Canadian Conference on Artificial Intelligence*, pp.16-22, 1994.
- 117 R.R.Bouckaert: *Bayesian Network Classifiers in Weka*, <http://weka.sourceforge.net/manuals/weka.bn.pdf> (参照 2013.02.10)
- 118 J.A. Gámez et al: Learning Bayesian networks by hill climbing: efficient methods based on progressive restriction of the neighborhood, *Data Mining and Knowledge Discovery*, 22, pp.106-148, 2011.1.
- 119 D.M. Chickering: Learning Bayesian network is NP complete, in *Learning from Data, Artificial Intelligence and Statistics*, V, pp.121-130, Springer Verlag, 1996.5.

- 120 W. Buntine: Theory refinement on Bayesian networks, *Proc. of the 7th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, pp.52-60, 1991.7.
- 121 W. Buntine: A guide to the literature on learning probabilistic networks from data, *IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering*, 8, pp.195-210, 1996.4.
- 122 D.M. Chickering: Learning equivalence classes of Bayesian-network structures, *Journal of Machine Learning Research*, 2, pp.445-498, 2002.2.
- 123 N. Friedman et al: Learning Bayesian Network Structure from Massive Datasets: The “Sparse Candidate” Algorithm, *Proc. 15th Conf. on Uncertainty in Artificial Intelligence*, pp.206-215, 1999.8.
- 124 H. Akaike: A new look at the statistical model identification, *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), pp.716-723, 1974.12.
- 125 J. Rissanen: Stochastic complexity and modeling, *The Annals of Statistics*, 14(3), pp.1080-1100, 1986.12.
- 126 D. Heckerman, et al: Learning Bayesian networks: The combination of knowledge and statistical data, *Machine Learning*, 20, pp.197-243, 1995.9.
- 127 Jensen, F. V.: *An Introduction to Bayesian Networks*, University College London Press, 1996.8.

(11) ロジスティック回帰分析

- 128 丹後俊郎, 山岡和枝, 高木晴良: ロジスティック回帰分析-SAS を利用した統計解析の実際-, 朝倉書店, 1996.6.
- 129 高田直樹: ロジスティック回帰分析結果の解釈・利用のための新手法-信用リスク・スコアリングモデルを例に-, *PROVISION* 53 号, pp.71-772007.05.
- 130 J.S.Cramer : The Origins of Logistic Regression, *Tinbergen Institute Discussion Papers*, 02-119/4, Tinbergen Institute, 2002.12.
- 131 D.M.Kleinbaum, M.Klein, 神田栄一郎(監訳) : 初心者のためのロジスティック回帰分析入門, シュプリンガー・ジャパン, 2012.3.

(12) その他

- 132 アダム・スミス: 国富論<1>, 岩波文庫, 2000.
- 133 K.Ericsson, H.A.Simon : Verbal reports as data, *Psychological Review*, Vol.87(3), pp.215-251, 1980.5.

発表論文一覧

本研究に関連したこれまでの発表論文を一覧に示す。なお、一覧中「*」は全文審査付き論文、「**」はアブストラクト審査付き論文を示す。

- 1 前川道郎, 木曾久美子, 門内輝行: 空間と人間行動との関係性の記述ー建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その1), 日本建築学会学術講演梗概集, E, pp.591-592, 2008.9
- 2 荷福 怜, 木曾久美子, 門内輝行: 空間における人間行動の記号過程の分析ー建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その2), 日本建築学会学術講演梗概集, E, pp.593-594, 2008.9
- 3 木曾久美子, 門内輝行: 人間行動の記号過程のモデル化とシミュレーションー建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その3), 日本建築学会学術講演梗概集, E, pp.595-596, 2008.9
- 4** 木曾久美子, 門内輝行: 建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究, Design シンポジウム 2008 講演論文集, pp.129-134, 2008.11
- 5 木曾久美子, 門内輝行: セル・オートマトン法を用いた人間行動のモデル化とシミュレーションの基礎的研究, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 50 号, 計画系, pp.257-260, 2010.6
- 6 木曾久美子, 門内輝行: セル・オートマトン法を用いた人間行動のシミュレータの構築 建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その4), 日本建築学会学術講演梗概集, E, pp. 699-670, 2010.9
- 7 宮重達也, 木曾久美子, 門内輝行: セル・オートマトン法を用いた人間行動のシミュレーション 建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その5), 日本建築学会学術講演梗概集, E, pp. 671-672, 2010.9
- 8* Kumiko KISO, Teruyuki MONNAI: Modélisations et simulations des comportements humains engendrés par l'espace architectural et urbain, JFR2010 フランス語による科学シンポジウム, pp.48-49, 2010.11.
- 9** 木曾久美子, 門内輝行: 建築・都市空間が誘発する人間行動のモデル化とシミュレーションー建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究ー, Design シンポジウム 2010 講演論文集, USB(pp.8), 2010.11
- 10 木曾久美子, 門内輝行: 人間行動に基づいた建築・都市空間のモデル化に関する基礎的研究, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 51 号, 計画系, pp.269-272, 2011.6
- 11 木曾久美子, 門内輝行: 人間行動に基づいた建築・都市空間のモデル化に関する基礎的研究 その1, 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.897-898, 2011.8
- 12 富田直希, 木曾久美子, 門内輝行: 人間行動に基づいた建築・都市空間のモデル化に関する基礎的研究 その2, 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.899-900, 2011.8
- 13* 木曾久美子, 門内輝行: 建築・都市空間における人間行動のモデル化とシミュレーションー建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その1)ー, 日本建築学会計画系論文集, vol.76, No.668, pp.1819-1828, 2011.10
- 14* Kumiko KISO, Teruyuki MONNAI: Study on Semiosis of Human Behaviors Afforded by Architecture and Urban Space Using Multi Agent System, *The Proceedings of the 4th World Conference on Design Research IASDR 2011*, no.308(CD-R), 2011.11.
- 15 木曾久美子, 門内輝行: 人間行動の記号過程の確率ネットワークモデルとそれに基づくシミュレーション, 第 12 回 MAS コンペティション論文集, pp.45-57, 2012.5

- 16 木曾久美子, 門内輝行: 人間行動の記号過程の確率ネットワークモデルとそれに基づくシミュレーション, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第 52 号, 計画系, pp.153-156, 2012.6
- 17 伊月 和歩, 木曾久美子, 門内輝行: ソルボンヌ広場におけるインタビュー調査に基づいた人間行動の記号過程に関する研究 (その 1), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.869-870, 2012.9
- 18 木曾久美子, 門内輝行: ソルボンヌ広場におけるインタビュー調査に基づいた人間行動の記号過程に関する研究 (その 2), 日本建築学会学術講演梗概集, E-1, pp.871-872, 2012.9
- 19* 木曾久美子, 門内輝行: 建築・都市空間における人間行動のモデル化とシミュレーションー建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その 2)ー, 日本建築学会計画系論文集 vol.77, No.680, pp.2329-2338, 2012.10
- 20** 木曾久美子, 門内輝行: 人間行動の記号過程の解読に基づく建築・都市空間の設計, Design シンポジウム 2012 講演論文集, pp.103-110, 2012.10
- 21* 木曾久美子, 門内輝行: 発話分析に基づく人間行動の記号過程の解読とシミュレーションー建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究 (その 3)ー, 日本建築学会計画系論文集 vol.78, No.687, 2013.5 (掲載決定)

謝辞

この論文を仕上げるのに、たくさんの方々にお世話になりました。

言うまでもなく、門内輝行教授には大変お世話になりました。本当にここには書ききれないほどで、先生のもとで学んだことをまとめたら、ものすごい量の文章になるのではないかと思います。研究室に在籍していた期間は7年にもなりましたが、研究室で過ごす時間が長くなればなるほど、いかに先生がサポートをしてくれているかをますます実感します。有言実行という言葉がまさに似合う先生で、恐ろしく仕事ができ、前向きにどんな道でも自分で切り開いていき、それでいて情に厚く、裏表なく人と真っ直ぐに接することのできる先生で、世界中どこを探してもここまでの先生を見つけることはできないと思います。気性が激しくタフではない私が、ここまで安心して穏やかに研究を続けることができたのは、門内先生のことを全面的に信頼していたからだと思います。

論文の出来は、顔を覆いたくなるくらいにまだまだだと思うところがたくさんありますが、大学入学当時の自分から考えると、それはそれはとんでもない論文が書けたと思います。門内先生の手にかかれれば、私のような学生でさえ博士論文が書けるようになってしまいます。

門内先生に出会ってから、周りの人が驚くほどに私はすっかり変わってしまいました。今思えば、私にとって先生との出会いは間違いなく人生の転機であったということが出来ます。

お陰さまで博士課程の間、かけがえのない経験をする事が出来ました。その全てのお礼をこめて、ここに謝辞を書こうと思います。

始めにどうしても書かなければいけないのは、博士課程の1回生のときに留学をすることができたことです。就職活動が佳境に入るにつれ、博士課程に進学することに気持ちを固め、そこからすぐに留学の準備を始めました。思い起こせば修士課程の二回生のころは、修士論文も仕上げなければいけないのに留学の試験もあって、てんてこ舞いの毎日でした。

当時今よりもずっと力のなかった私には、留学のための奨学金試験の準備は本当に大変でした。フランス語での面接準備や研究計画書、到底一人で乗り越えることができないことばかりなので、本当にたくさんの人に助けられました。このときも、勝手に留学をしに行くだけの私を、先生は惜しむことなくサポートしてくださり、本当に何から何までお世話になりました。

そしてまた、当時の研究室のメンバーにもとてもお世話になりました。留学の試験は、今でも忘れない2007年の12月19日でした。たしか、18日の夜頃に、論文のためのプログラミングを途中でして、東京へとリュックサック一つで向かっていたはずですが、当時、論文も試験の準備も大変さのピークを迎えていたときで、無我夢中でした。留学は私の勝手で行くものだから、辛かろうが自分で淡々と処理しなければ、と思っていたところに、東京に向かう電車の途中で、ふとメールが来ていることに気が付きました。それも、当時研究室にいた、守山さん、北君、山口君、太田君、百田君から、5分おき程にメールがくるのです。しかも、どれもひらがなばかりでよくわからないメールばかり…と、思っていたら、彼らのメールの頭文字を合わせると、「がんばって」となっていました。留学することができたのは、当時のメンバーのお陰でもあると思っています。

留学はたったの1年間でしたが、私にとっては3年以上の経験をした1年間でした。本当に没頭していた1年間だったので、日本に帰って来てしばらくは、何か気を張って主張しなければならないときにはフランス語が出てくるのがなかなか直りませんでした（留学から帰ってきてしばらくしたと

き門内先生に、「日本にはもう慣れた？」と声をかけられ、先生はなんでもわかっていらっしやるのだなあと感激したのを覚えています)。

あの頃、自分の身体が、心が、自分からまるで遠いところにあるように感じて、何をしても他人事のように思えて、どうにも気合いが入らない時間がしばらく続きました。自分の心に、日本にいたころの自分に戻る部分と、フランスで知らず知らずのうちに作り上げられた部分とがあって、それぞれがばらばらに身体の上ののっかってふわふわと浮いているような気持ちでいて、二つの心がけんかすることもなければ、手をつなぐこともなく、そして腰を下ろすこともない状態が続きました。本当は留学での経験をもっと研究室で発表をするべきだったのですが、帰ってしばらくはこんな状態で、伝えることができませんでした。なので、ほんの少しではありますが、留学のときの自分のことを書こうと思います。本当にほんの少しだけです…。

留学先では、自分のことをほめる先生や、自分と似た考えの先生のアトリエは避けて、徹底的にディスカッションをすることを心がけていました。一番手ごわかったのは、北欧の建築が好きなある建築家の先生です。この先生は、自分の考えに反する模型や図面をひとたび見るだけで、みるみる怒りだすような方で、作品の好き嫌いがものすごくはっきりした先生です。それだけ瞬時に判断できるくらい、ある種の鋭さを持っている方でした。その先生のアトリエに来る人は、ある程度その先生と同じ感覚を持った人が多く、自分にはなじみのない設計の仕方をする人ばかりでした。私は始め、その先生の設計の仕方がどうしてもわからなくて、毎週けんかして、模型や図面を持って行ってはつき返され、の連続でした。何度かしてくるうちに、なんとなく感覚がつかめて、その先生の好きそうな設計をすると、「やっとわかってきたんだね」と、ほぼ間違いなくほめられます。それでもやはり気になって、もう少し奇をてらった風の設計を提出すると、やはり間違いなく怒られます。結局、最後にわかったのは、ある種の切実さを持って、人間に対して素直に、しっかりとした空間設計をすることを求められていたということです。こういった類の設計は、ともすると地味になりがちで、評価されにくい設計ではありますが、講評会のときこうしたいろいろな人の設計をみて、自分がこれまで感じたことのない感動を覚えたことが今でも心に残っています。

フランスでは、設計を教える人の一人一人の考え方が全く異なっていて、一般化するのがとても難しいことが特徴的でした。いい意味でも悪い意味でも、右に倣わない国民性のようで、先生同士も生徒同士も、大学全体のまともは普段ほとんど感じられませんが、いろいろな種類の人が評価される自由な土壌がありました。だから、設計の公表会でもいろいろな種類の作品が評価されていて、自分が正しいと思うことを、本気で続ければ、それをそのまま評価してくれるあの空気感は、今も私を勇気づけてくれます。

また何よりも、心から仲の良い友人ができました。今でもたまに、彼女とはインターネットを使って話をします。パソコンの画面の向こうでは、見覚えのある懐かしい部屋で、友人が料理をしながら私と話をしています。ときどきお母さんに呼び止められては返事をする友人と会話をしているだけで、あの頃の空気、あの頃の気持ちにいつでも戻ることができます。フランスでの思い出は、今ではなんだか遠い孤島のような思い出ですが、いつでも私の心を支えてくれる、大切な経験です。

留学から帰ってきてからは、論文に集中する毎日でした。大量の人間行動のデータと向き合い、毎日毎日格闘しました。何をしたいのかわからないときが長く続きました。普通なら、手とり足とり教えるのでは、と思われがちですが、門内先生のアドバイスは、いつも恐ろしく肝をつく二、三言に

あります。自分の足で立てるようにならなければどうしようもないからです。これは、本当に研究の局面をわかっている先生でなければ、決してできないことです。

ようやく、論文を提出することができます。論文を提出するにあたってお世話になった、他のたくさんの方たちにもここでお礼を言いたいです。

加藤直樹先生、小林正美先生には論文の審査をしていただきました。お二人とも大変お忙しい中、何度も何度も論文を見て下さいました。

加藤先生は、ドクターセミナーのころから私の研究にアドバイスを下さっていて、とうとう博士論文の公表もいただけるのだな、と始めからとても感慨深い気持ちで論文をお送りしていました。いつもとても丁寧に論文を見てくださり、的確なアドバイスをいただきました。何より、難解な数式も瞬時に理解され、ああ京都大学に来たのだな、と感じさせていただき、毎回の審査がとても楽しみでした。

小林先生は、いつも門内先生とは違った切り口で私の研究にアドバイスを下さいました。論文をお渡しするとすぐに丁寧に読んでくださり、付箋でいっぱいになった自分の論文をみて感激をしました。物事の本質をすばやく見抜き、私の研究で弱いところを鋭く指摘し、それでいてお話がおもしろく、いつもすっかりひきこまれていました。こういう先生が京都大学にいてくださるから、研究が面白くなるのだと、いつも感じていました。小林先生からのアドバイスのおかげで劇的に論文が進み、改めて論文を書くのが楽しくなりました。

また、1年間しかいなかったのにも関わらず、変わらず目をかけてくださる林康裕先生、林研究室の皆様にもお礼を申し上げます。論文で疲れたなあと思いながら一人で食堂にいるときや、学会で研究のことを考えているときなど、林先生はいつもふとしたときに温かい声をかけてくださり、とても励みになりました。そして、今も変わらず私のくだらない話につきあってくれるかけがえのない友人である、林研究室出身の井田祥子さん、更谷安紀子さんにもお礼を申し上げます。

そして、京都精華大学教授の鈴木隆之先生にもたいへんお世話になりました。ここまで人間行動の調査をすることができたのも、ひとえに鈴木先生のお陰です。聞き取り調査の時に一度お会いしたときも、やはりとてもおしゃれな先生で、自由で大らかな先生のお人柄が、私の研究を可能にしてくれたのだと感じています。もちろん京都精華大学の事務の方にもお世話になりました。言わば怪しい行動をしている私を、寛大に受け入れて下さいました。

神戸芸術工科大学教授の花田佳明先生にもお礼を申し上げたいです。論文に一番悩んでいるときに、神戸芸術工科大学で人間行動の調査をさせていただきました。調査の際は、ご自身の経験から研究のお話もして下さって、たいへん有意義な時間を過ごすことができました。花田先生が、聞き取り調査をしないとわからないよね、と言ってくださったひと言に、京都精華大学で聞き取り調査をする勇気をいただきました。このときも、快く調査を受け入れてくださった、大学の事務の方にたいへんお世話になりました。

動画と写真の調査では、研究室の山口純君、卒業生の南野友子さんにお世話になりました。山口君については下にお礼を書くことにして、南野さんは、研究を始めたばかりの私の調査に真っ先に進んで協力をしてくれました。話がおもしろくて明るい人で、一緒に調査をしていてとても楽しく、それでいてすごく鋭いコメントをいつもくれました。これから先もいろんな場所でたくさん活躍する人なのだなと、期待をしています。

聞き取り調査では、研究室の上道千晶さん、加藤大騎君に助けられました。私は基本的に人が怖い上に人見知りで、一人で聞き取り調査をしている間はずっとお腹が痛かったのですが、二人が来てくれたことで無事たくさんの人に調査をすることができました。上道さんはとても感性が鋭く、思いやりがあって、調査で恐れおののいている私を勇気づけてくれました。加藤君は、こんな心のきれいな人がいるものか、と思うくらいに心やさしく明るく、私では話しかけることのできない人のおもしろい人からも話を聞いてくれました。そして、上道さんも加藤君も、一度説明したらこちらが求めること以上のことを理解してくれ、頭のいい二人に助けられました。

Appendix で載せている、ソルボンヌ広場の研究で長時間のインタビュー調査につきあってくれた友人にも感謝します。私が調査につきあってくれたお礼をしようと何か渡そうとしても、お礼なんて必要ないといって受け取ってくれなかった彼女は、私の仕事としての研究の協力者なのだから、お礼を受け取るのは当然だと説得して、ようやくご飯をおごらせてくれました。彼女のお陰で、フランス語は続けなければならない私の楽しい義務のうちの一つになりました。

もちろん、留学中にお世話になったのは、Yann 先生です。先生はディスカッションが好きで、先生とはいつもなにかと口論になりますが(いい意味でです)、いつか必ず論文の説明に行こうと思います。

同じ年代の北雄介君、山口純君、助教の守山基樹さんにも、大変お世話になりました。それぞれに全く違った持ち味があって、三人とも砂に水がしみこむように物事を学び、私がちょっと研究の話を持ちかけるだけで、いつもとてもおもしろい話をしてくれました。

北君はいつもいろんなアイディアを持っていて、話していてとても楽しかったです。それでいて自分にとっても厳しいところがあり、私も甘ったるいことを言って何度か怒られました。仕事がとにかく早く、いつも先に道を作っておいてくれました。これまで何度助けられたかわからないし、北君がいなければ、博士論文がこうも早く終わったとは思いません。

山口君は、名前の通りとても純粋に物事を学んでいて、面白い論文を見つけてきては、愉快的話をもちかけてくれます。そしていつも何か考え事をしています。頭脳明晰で、私がいい加減な言葉を使って物事を説明すると、すぐに指摘してくれます。学会で同じ研究発表を聞いていても、山口君の方が私よりもずっと多くのことに気がつくので、近くにいるだけで勉強になります。

守山さんは、恐ろしくたくさんの研究ができる人です。数々の学生の研究をあれほどまでに支えられるなんて、といつも舌を巻いていました。私ではとてもじゃないけれど、あんなにたくさんの種類の研究はできません。そして、有り余るほどのやさしさを持ち、いつも笑いを運んでくれました。私が落ち込んだときや行き詰った時に、どれだけ守山さんに助けられたかわかりません。

ただ一つだけ三人に共通して言えることは、三人ともびっくりするくらい才能があって優秀なのに、とても謙虚で、純粋なところですよ。本物は違うなあと、よく思っていました。これから先も三人には

お世話になると思います、今後ともよろしくお願いいたします。

そして、同じ時期に論文に取り組むこととなった、ファビアン、加藤大騎君、酒谷粹将君、藤原真名美さんにもお礼を言いたいです。

博士論文の辛さはなかなか分かち合えないものですが、ファビアンをたまに研究室で見かけては、お互いに論文の辛さや困ったことを話しました。ファビアンは、ふとしたときにちょっとしたことをよく手伝ってくれ、冗談が好きでいつも話がおもしろく、心がたいへん安らぎました。

修士二回生の三人ともとても頭がよいことは書くまでもないのですが、加藤君は上で書いたようにめっちゃくちゃやさしく、そして酒谷君はとても研究ができ、頭の回転が速く、後輩ながらいつも頼りにしていました。また藤原さんはいつもかわいらしくて愛嬌があり、初めて研究室でお会いしたとき、やっぱり建築学科には素敵な人がいるんだなあと思いました。論文で心がいっぱいになっている私に嫌な顔一つせず、温かく受け入れてくれてありがとう。

最後に家族にお礼を言おうと思います。博士をいよいよ取る頃になって「博士取れるの?! あれ、頭良かった?」といつも率直で正しい意見をくれる、心が真っ直ぐで楽しい父や、まさに私と同じ気持ちで大学時代を経験していたと言っても過言ではない、感受性が豊かで心やさしい母、頭脳明晰でやさしく清らかで、両親のいいとこどりをしている兄、家族三人の存在が、私の心の支えです。

この論文は、いろいろな幸運に恵まれて初めて書くことができたのだと心から思います。

もちろん、これで終わりではなく、これからが本当の研究の始まりなのですが…

感謝の気持ちでいっぱいです。

ありがとうございました。

2013年2月

木曾久美子

ここには書ききれませんが他の数々の門内研究室の卒業生、現在の学生の方々にも、とても感謝をしています。私は相当な照れ屋で、普段なかなか表現できないので、ここまで長々と書き連ねたのだから、この際、現在研究室にいる皆様にお礼を書いてしまいます。

隣の席の山下さんの思いやりにはいつも感動していました。私が一人で論文の締切近くに慌てふためいているときも、すごくタイミング良く助けてくれました。最近留学から帰って来た高田雄輝君は、勉強が上手でとにかく話がおもしろくて、話を聞くのが楽しかったです、後輩ながらためになるなあと思っていました。ミスラさんは、自立心が強く、自分の目的に着々と進んでいく姿にいつも刺激をもらっていました。近藤君は思いやりがあり、私が締切近くで泣きそうになっているときに、びっくりするほどやさしく声をかけてくれることがあり感激していました。関村さんは情熱的で頑張り屋さんのところがとても素敵で、私が先輩だからといつも細やかに気づかいをしてくれるのでうれしかったです。高田直樹くんは困った時にはいつも必ず助けてくれ、やさしくて、心がくじけそうになったときにいつも救われていました。安田くんは自由な雰囲気、もはや研究室になくはない個性で、いつも和ませてくれました。吉岡くんはふとした言葉にいつも気持ちがこもっていて、じーんとくる感じで、これから素敵な建築をたくさん作ってくれるのだろうなと楽しみです。

そして、最後にはありますが、図書館の真鍋さん、たくさんの本を借り、たくさん延滞してしまいました。たいへんお世話になりました。

Appendix

Appendix 1 京都精華大学天ヶ池周辺における人間行動のデータ

7 章で使用した広場の場所の記述および流動の記述のデータのデータの一部として、各調査時間帯で確認された始めの 40 人分のデータをそれぞれ示す。

(1) 表の見方

流動に着目した人間行動を、表の形式でまとめている。表の凡例については、7 章の本文中に説明があるのでそちらを参照されたい。

(i) 全体の行動データ

調査地に入ってから出るまでの各人間行動を記述する欄である。

(ii) 広場内の場所における行動データ

広場内の場所における各人間行動を記述する欄である。

図 1 表の例

ID	265	全体の行動データ			
		開始時間	調査地に入ってきた時間	調査地に入るときに使った入口	調査地に入るときに使った出口
流動軌跡の記述		入口			
		つれ			
		流動形状			
		合計滞留回数			
		合計滞留時間			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
5章で設定した滞留のID		平地1	x	0	0
		フェール	x	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	x	0	0
		校舎前広場	s	vs	1
		校舎前出入口	f	0	0
		広場前階段1	f	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	x	0	0

(1-1) 表内の記号の意味

(i) 全体の行動データ

全体滞留回数

x : 滞留なし、o : 滞留 1 回、p : 滞留 2 回以上

全体滞留継続時間

調査地に入ってから出るまでの合計の滞留継続時間(秒)が記入されている。

(ii) 広場内の場所における行動データ

行動種類

f : 流動のみ、s : 滞留あり x : 行動なし

滞留時間

0 : 滞留なし、vs : 滞留 10 秒未満、s : 滞留 10 秒以上 1 分未満、l : 滞留 1 分以上

滞留回数

広場内の場所に入ってから出るまでに行われた滞留の回数が記入されている。

10:00 ~ 11:00

ID	1	全体の行動データ			
		開始時間	1分	8分	秒
		入口			
		出口		1	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	f	0
		校舎前出入口	o	x	0
		広場前階段1	n	x	0
		広場前階段2	o	x	0
		広場前階段3	o	x	0
		平地4	o	x	0
		平地5	o	f	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

ID	3	全体の行動データ			
		開始時間	6分	8分	秒
		入口			
		出口		1	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	f	0
		校舎前出入口	o	x	0
		広場前階段1	n	x	0
		広場前階段2	o	x	0
		広場前階段3	o	x	0
		平地4	o	x	0
		平地5	o	f	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

ID	2	全体の行動データ			
		開始時間	15分	14分	秒
		入口			
		出口		7	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	x	0
		大階段1	x	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	x	x	0
		平地2	n	x	0
		平地3	n	x	0
		校舎前広場	o	f	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	o	f	0
		平地4	o	x	0
		平地5	o	x	0
		平地6	o	f	0
		滞留ID	-		

ID	4	全体の行動データ			
		開始時間	9分	14分	秒
		入口			
		出口		1	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	x	x	0
		平地3	x	x	0
		校舎前広場	x	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	o	f	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	n	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

ID	5	全体の行動データ			
		開始時間	2分	12分	2秒
		入口			
		出口		8	
		つれ		0	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		0	
		合計滞留時間		5	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	x	0
		大階段1	x	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	x	x	0
		平地2	x	x	0
		平地3	n	x	0
		校舎前広場	n	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	s	vs
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	o	f	0
		平地5	o	f	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	1		

ID	6	全体の行動データ			
		開始時間	3分	12分	2秒
		入口			
		出口		8	
		つれ		0	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		0	
		合計滞留時間		5	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	x	0
		大階段1	x	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	x	x	0
		平地2	x	x	0
		平地3	n	x	0
		校舎前広場	n	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	s	vs
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	o	f	0
		平地5	o	f	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	2		

ID	7	全体の行動データ			
		開始時間	16分	15分	2秒
		入口			
		出口		1	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	o	x	0
		樹木1	n	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	x	f	0
		平地2	o	x	0
		平地3	x	x	0
		校舎前広場	x	x	0
		校舎前出入口	x	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	o	f	0
		広場前階段3	o	x	0
		平地4	n	x	0
		平地5	n	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

ID	8	全体の行動データ			
		開始時間	7分	14分	2秒
		入口			
		出口		1	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	x	x	0
		平地3	x	x	0
		校舎前広場	x	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	o	f	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	n	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

ID	10	全体の行動データ			
		開始時間	14 分	2 秒	秒
		入口			
		出口	3		1
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	o	f	0
		大階段2	n	x	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	0	0
		プール	x	0	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	o	f	0
		平地4	x	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID			

ID	10	全体の行動データ			
		開始時間	10 分	2 秒	秒
		入口			
		出口	1		
		つれ		o	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	x	x	0
		平地3	x	x	0
		校舎前広場	x	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	o	f	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	n	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID			

ID	11	全体の行動データ			
		開始時間	11 分	2 秒	秒
		入口			
		出口	1		
		つれ		o	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	x	x	0
		平地3	x	x	0
		校舎前広場	x	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	o	f	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	n	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID			

ID	12	全体の行動データ			
		開始時間	13 分	2 秒	秒
		入口			
		出口	3		
		つれ		o	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	x	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	o	f	0
		大階段2	n	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	x	x	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	f	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	o	f	0
		平地4	x	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID			

ID	13	全体の行動データ			
		開始時間	12 分	2 秒	
		入口		14	
		出口		3	
		つれ		0	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	x	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	o	f	0
		大階段2	n	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	x	x	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	o	f	0
		平地4	x	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

ID	15	全体の行動データ			
		開始時間	17 分	15 秒	2 秒
		入口		6	
		出口		x	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	x	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	n	x	0
		大階段2	n	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	n	x	0
		平地1	n	x	0
		プール	x	x	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	n	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	x	0
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	o	f	0
		平地4	x	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

ID	14	全体の行動データ			
		開始時間	8 分	2 秒	秒
		入口		14	
		出口		1	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	x	x	0
		平地3	x	x	0
		校舎前広場	x	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	o	f	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	n	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	-		

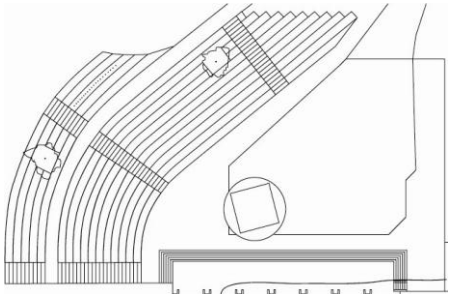
ID	16	全体の行動データ			
		開始時間	4 分	2 秒	秒
		入口		14	
		出口		1	
		つれ		o	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		p	
		合計滞留時間		210	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	x	x	0
		平地3	x	f	0
		校舎前広場	x	f	0
		校舎前出入口	o	s	210
		広場前階段1	o	s	1
		広場前階段2	o	x	0
		広場前階段3	n	f	0
		平地4	n	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
		滞留ID	3		

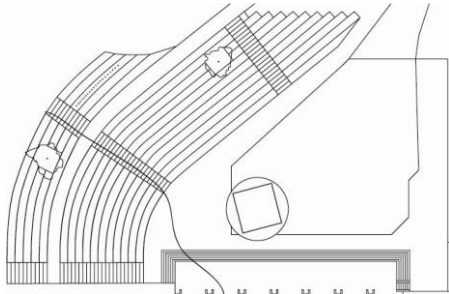
ID	17	全体の行動データ			
		開始時間	18 分	2 分	秒
		入口		15	
		出口		8	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		x	0	0	
大階段1		x	x	0	
樹木1		x	x	0	
小階段2		x	x	0	
大階段2		x	x	0	
樹木2		x	x	0	
小階段3		x	x	0	
大階段3		x	x	0	
平地1		x	x	0	
プール		x	x	0	
平地2		x	x	0	
平地3		n	x	0	
校舎前広場		n	f	0	
校舎前出入口		o	f	0	
広場前階段1		o	f	0	
広場前階段2		n	x	0	
広場前階段3		n	f	0	
平地4		o	x	0	
平地5		o	f	0	
平地6		x	x	0	
滞留ID		-			

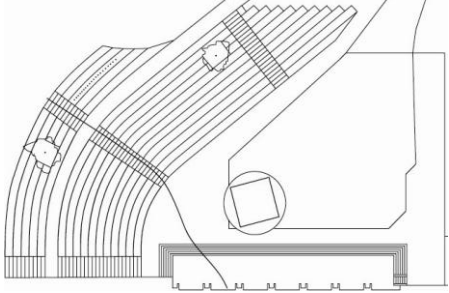
ID	18	全体の行動データ			
		開始時間	5 分	3 分	秒
		入口		14	
		出口		7	
		つれ		o	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		p	
		合計滞留時間		208	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		x	x	0	208
大階段1		x	x	0	0
樹木1		x	x	0	0
小階段2		x	x	0	0
大階段2		x	x	0	0
樹木2		x	x	0	0
小階段3		x	x	0	0
大階段3		x	x	0	0
平地1		x	x	0	0
プール		x	x	0	0
平地2		n	x	0	0
平地3		n	x	0	0
校舎前広場		o	f	0	0
校舎前出入口		o	s	s	0
広場前階段1		o	s	i	0
広場前階段2		n	x	0	0
広場前階段3		o	f	0	0
平地4		o	x	0	0
平地5		o	x	0	0
平地6		o	f	0	0
滞留ID		4			

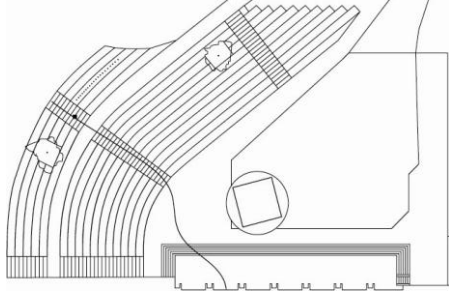
ID	19	全体の行動データ			
		開始時間	19 分	3 分	秒
		入口		14	
		出口		6	
		つれ		x	
		流動形状		i	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		0	x	0	0
大階段1		0	x	0	0
樹木1		0	x	0	0
小階段2		0	x	0	0
大階段2		0	x	0	0
樹木2		0	x	0	0
小階段3		0	x	0	0
大階段3		0	x	0	0
平地1		0	x	0	0
プール		0	x	0	0
平地2		0	x	0	0
平地3		0	f	0	0
校舎前広場		0	x	0	0
校舎前出入口		0	f	0	0
広場前階段1		0	x	0	0
広場前階段2		0	x	0	0
広場前階段3		0	f	0	0
平地4		0	x	0	0
平地5		0	x	0	0
平地6		0	x	0	0
滞留ID		-			

ID	20	全体の行動データ			
		開始時間	20 分	3 分	秒
		入口		14	
		出口		8	
		つれ		o	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		0	x	0	0
大階段1		0	x	0	0
樹木1		0	x	0	0
小階段2		0	x	0	0
大階段2		0	x	0	0
樹木2		0	x	0	0
小階段3		0	x	0	0
大階段3		0	x	0	0
平地1		0	x	0	0
プール		0	x	0	0
平地2		0	x	0	0
平地3		0	x	0	0
校舎前広場		0	x	0	0
校舎前出入口		0	f	0	0
広場前階段1		0	f	0	0
広場前階段2		0	x	0	0
広場前階段3		0	x	0	0
平地4		0	f	0	0
平地5		0	f	0	0
平地6		0	x	0	0
滞留ID		-			

ID	21	全体の行動データ			
	開始時間	21	分	3	秒
	入口			14	
	出口			8	
	つれ			0	
	流動形状			x	
	合計滞留回数			x	
	合計滞留時間			0	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	0	x	0	0
	大階段1	0	x	0	0
	樹木1	0	x	0	0
	小階段2	0	x	0	0
	大階段2	0	x	0	0
	樹木2	0	x	0	0
	小階段3	0	x	0	0
	大階段3	0	x	0	0
	平地1	0	x	0	0
	プール	0	x	0	0
	平地2	0	x	0	0
	平地3	0	x	0	0
	校舎前広場	0	x	0	0
	校舎前出入口	0	f	0	0
	広場前階段1	0	f	0	0
	広場前階段2	0	x	0	0
	広場前階段3	0	x	0	0
	平地4	0	f	0	0
	平地5	0	f	0	0
	平地6	0	x	0	0
滞留ID		-			

ID	23	全体の行動データ			
	開始時間	24	分	3	秒
	入口			14	
	出口			3	
	つれ			0	
	流動形状			x	
	合計滞留回数			x	
	合計滞留時間			0	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	x	x	0	0
	大階段1	n	x	0	0
	樹木1	x	x	0	0
	小階段2	0	f	0	0
	大階段2	n	x	0	0
	樹木2	x	x	0	0
	小階段3	x	x	0	0
	大階段3	x	x	0	0
	平地1	x	x	0	0
	プール	x	x	0	0
	平地2	n	x	0	0
	平地3	0	f	0	0
	校舎前広場	0	x	0	0
	校舎前出入口	0	f	0	0
	広場前階段1	0	f	0	0
	広場前階段2	n	x	0	0
	広場前階段3	0	f	0	0
	平地4	x	x	0	0
	平地5	x	x	0	0
	平地6	x	x	0	0
滞留ID		-			

ID	22	全体の行動データ			
	開始時間	23	分	3	秒
	入口			14	
	出口			3	
	つれ			0	
	流動形状			x	
	合計滞留回数			x	
	合計滞留時間			0	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	x	x	0	0
	大階段1	n	x	0	0
	樹木1	x	f	0	0
	小階段2	0	f	0	0
	大階段2	n	x	0	0
	樹木2	x	x	0	0
	小階段3	x	x	0	0
	大階段3	x	x	0	0
	平地1	x	x	0	0
	プール	x	x	0	0
	平地2	n	x	0	0
	平地3	0	f	0	0
	校舎前広場	0	x	0	0
	校舎前出入口	0	f	0	0
	広場前階段1	0	f	0	0
	広場前階段2	n	x	0	0
	広場前階段3	0	f	0	0
	平地4	x	x	0	0
	平地5	x	x	0	0
	平地6	x	x	0	0
滞留ID		-			

ID	24	全体の行動データ			
	開始時間	22	分	3	秒
	入口			14	
	出口			3	
	つれ			0	
	流動形状			x	
	合計滞留回数			0	
	合計滞留時間			5	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	x	x	0	5
	大階段1	n	x	0	5
	樹木1	x	x	0	5
	小階段2	0	s	vs	5
	大階段2	n	x	0	5
	樹木2	x	x	0	5
	小階段3	x	x	0	5
	大階段3	x	x	0	5
	平地1	x	x	0	5
	プール	x	x	0	5
	平地2	n	x	0	5
	平地3	0	f	0	5
	校舎前広場	0	f	0	5
	校舎前出入口	0	f	0	5
	広場前階段1	0	f	0	5
	広場前階段2	n	x	0	5
	広場前階段3	0	f	0	5
	平地4	x	x	0	5
	平地5	x	x	0	5
	平地6	x	x	0	5
滞留ID		19			

ID	25	全体の行動データ			
		開始時間	25 分	3 秒	
		入口		14	
		出口		3	
		流れ		0	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	x	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	o	f	0
		大階段2	n	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	x	x	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	n	x	0
		広場前階段3	o	f	0
		平地4	x	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
滞留ID	-				

ID	26	全体の行動データ			
		開始時間	26 分	3 秒	
		入口		8	
		出口		1	
		流れ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	x	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	f	0
		校舎前出入口	o	x	0
		広場前階段1	n	x	0
		広場前階段2	o	x	0
		広場前階段3	o	x	0
		平地4	o	x	0
		平地5	o	f	0
		平地6	x	x	0
滞留ID	-				

ID	27	全体の行動データ			
		開始時間	27 分	8 秒	
		入口		1	
		出口		x	
		流れ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	x	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	n	x	0
		平地3	o	f	0
		校舎前広場	o	f	0
		校舎前出入口	o	x	0
		広場前階段1	n	x	0
		広場前階段2	o	x	0
		広場前階段3	o	x	0
		平地4	o	x	0
		平地5	o	f	0
		平地6	x	x	0
滞留ID	-				

ID	28	全体の行動データ			
		開始時間	28 分	15 秒	
		入口		1	
		出口		x	
		流れ		x	
		流動形状		i	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数
		小階段1	o	f	0
		大階段1	n	x	0
		樹木1	x	x	0
		小階段2	x	x	0
		大階段2	x	x	0
		樹木2	x	x	0
		小階段3	x	x	0
		大階段3	x	x	0
		平地1	x	x	0
		プール	o	f	0
		平地2	x	x	0
		平地3	x	x	0
		校舎前広場	x	x	0
		校舎前出入口	o	f	0
		広場前階段1	o	f	0
		広場前階段2	o	f	0
		広場前階段3	n	x	0
		平地4	n	x	0
		平地5	x	x	0
		平地6	x	x	0
滞留ID	-				

ID	29	全体の行動データ			
		開始時間	30 分	8 分	4 秒
		入口			
		出口		3	
		流れ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	x	0	0	
大階段1	n	x	0	0	
樹木1	x				
小階段2	o	f	0	0	
大階段2	n	x	0	0	
樹木2	x	x	0	0	
小階段3	x	x	0	0	
大階段3	x	x	0	0	
平地1	x	x	0	0	
プール	x	x	0	0	
平地2	n	x	0	0	
平地3	o	f	0	0	
校舎前広場	o	f	0	0	
校舎前出入口	o	x	0	0	
広場前階段1	n	x	0	0	
広場前階段2	x	x	0	0	
広場前階段3	o	x	0	0	
平地4	o	x	0	0	
平地5	o	f	0	0	
平地6	x	x	0	0	
滞留ID	-				

ID	30	全体の行動データ			
		開始時間	29 分	8 分	4 秒
		入口			
		出口		3	
		流れ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		o	
		合計滞留時間		11	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	x	0	11	
大階段1	n	x	0	11	
樹木1	x				
小階段2	o	f	0	11	
大階段2	n	x	0	11	
樹木2	x	x	0	11	
小階段3	x	x	0	11	
大階段3	x	x	0	11	
平地1	x	x	0	11	
プール	x	x	0	11	
平地2	n	x	0	11	
平地3	o	f	0	11	
校舎前広場	o	f	0	11	
校舎前出入口	o	x	0	11	
広場前階段1	n	x	0	11	
広場前階段2	x	x	0	11	
広場前階段3	o	x	0	11	
平地4	o	x	0	11	
平地5	o	s	s	11	
平地6	x	x	0	11	
滞留ID	52				

ID	31	全体の行動データ			
		開始時間	31 分	8 分	4 秒
		入口			
		出口		3	
		流れ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	x	0	0	
大階段1	n	x	0	0	
樹木1	x	x	0	0	
小階段2	o	f	0	0	
大階段2	n	x	0	0	
樹木2	x	x	0	0	
小階段3	x	x	0	0	
大階段3	x	x	0	0	
平地1	x	x	0	0	
プール	x	x	0	0	
平地2	n	x	0	0	
平地3	o	f	0	0	
校舎前広場	o	f	0	0	
校舎前出入口	o	x	0	0	
広場前階段1	n	x	0	0	
広場前階段2	x	x	0	0	
広場前階段3	o	x	0	0	
平地4	o	x	0	0	
平地5	o	f	0	0	
平地6	x	x	0	0	
滞留ID	-				

ID	32	全体の行動データ			
		開始時間	32 分	8 分	4 秒
		入口			
		出口		3	
		流れ		o	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	x	0	0	
大階段1	n	x	0	0	
樹木1	x	x	0	0	
小階段2	o	f	0	0	
大階段2	n	x	0	0	
樹木2	x	x	0	0	
小階段3	x	x	0	0	
大階段3	x	x	0	0	
平地1	x	x	0	0	
プール	x	x	0	0	
平地2	n	x	0	0	
平地3	o	f	0	0	
校舎前広場	o	f	0	0	
校舎前出入口	o	x	0	0	
広場前階段1	n	x	0	0	
広場前階段2	x	x	0	0	
広場前階段3	o	x	0	0	
平地4	o	x	0	0	
平地5	o	f	0	0	
平地6	x	x	0	0	
滞留ID	-				

ID	33	全体の行動データ			
開始時間		33	分	4	秒
入口					
出口					
流れ					
流動形状					
合計滞留回数					
合計滞留時間					
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	x	0	0	0
大階段1	n	x	0	0	0
樹木1	x				
小階段2	o	f	0	0	0
大階段2	n	x	0	0	0
樹木2	x				
小階段3	x	x	0	0	0
大階段3	x	x	0	0	0
平地1	x	x	0	0	0
プール	x	x	0	0	0
平地2	n	x	0	0	0
平地3	o	f	0	0	0
校舎前広場	o	f	0	0	0
校舎前出入口	o	x	0	0	0
広場前階段1	n	x	0	0	0
広場前階段2	x	x	0	0	0
広場前階段3	o	x	0	0	0
平地4	o	x	0	0	0
平地5	o	f	0	0	0
平地6	x	x	0	0	0
滞留ID	-				

ID	34	全体の行動データ			
開始時間		34	分	4	秒
入口					
出口					
流れ					
流動形状					
合計滞留回数					
合計滞留時間					
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	o	f	0	0	8
大階段1	n	x	0	0	8
樹木1	x				
小階段2	x	x	0	0	8
大階段2	x	x	0	0	8
樹木2	x				
小階段3	x	x	0	0	8
大階段3	x	x	0	0	8
平地1	x	x	0	0	8
プール	o	f	0	0	8
平地2	x	x	0	0	8
平地3	x	x	0	0	8
校舎前広場	x	x	0	0	8
校舎前出入口	o	f	0	0	8
広場前階段1	o	s	vs	0	8
広場前階段2	o	f	0	0	8
広場前階段3	n	x	0	0	8
平地4	n	x	0	0	8
平地5	x	x	0	0	8
平地6	x	x	0	0	8
滞留ID	5				

ID	35	全体の行動データ			
開始時間		35	分	14	秒
入口					
出口					
流れ					
流動形状					
合計滞留回数					
合計滞留時間					
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	o	f	0	0	8
大階段1	n	x	0	0	8
樹木1	x	x	0	0	8
小階段2	x	x	0	0	8
大階段2	x	x	0	0	8
樹木2	x	x	0	0	8
小階段3	x	x	0	0	8
大階段3	x	x	0	0	8
平地1	x	x	0	0	8
プール	o	f	0	0	8
平地2	x	x	0	0	8
平地3	x	x	0	0	8
校舎前広場	x	x	0	0	8
校舎前出入口	o	f	0	0	8
広場前階段1	o	s	vs	0	8
広場前階段2	o	f	0	0	8
広場前階段3	n	x	0	0	8
平地4	n	x	0	0	8
平地5	x	x	0	0	8
平地6	x	x	0	0	8
滞留ID	6				

ID	36	全体の行動データ			
開始時間		36	分	8	秒
入口					
出口					
流れ					
流動形状					
合計滞留回数					
合計滞留時間					
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	o	f	0	0	0
大階段1	n	x	0	0	0
樹木1	x	x	0	0	0
小階段2	x	x	0	0	0
大階段2	x	x	0	0	0
樹木2	x	x	0	0	0
小階段3	x	x	0	0	0
大階段3	x	x	0	0	0
平地1	x	x	0	0	0
プール	o	f	0	0	0
平地2	n	x	0	0	0
平地3	o	f	0	0	0
校舎前広場	o	f	0	0	0
校舎前出入口	o	x	0	0	0
広場前階段1	n	x	0	0	0
広場前階段2	o	x	0	0	0
広場前階段3	o	x	0	0	0
平地4	o	x	0	0	0
平地5	o	f	0	0	0
平地6	x	x	0	0	0
滞留ID	-				

ID	37	全体の行動データ			
開始時間	37	分	8	5	秒
入口			1		
出口					
流れ			x		
流動形状			x		
合計滞留回数			x		
合計滞留時間			0		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	o	f	0	0	0
大階段1	n	x	0	0	0
樹木1	x	x	0	0	0
小階段2	x	x	0	0	0
大階段2	x	x	0	0	0
樹木2	x	x	0	0	0
小階段3	x	x	0	0	0
大階段3	x	x	0	0	0
平地1	x	x	0	0	0
プール	o	f	0	0	0
平地2	n	x	0	0	0
平地3	o	f	0	0	0
校舎前広場	o	f	0	0	0
校舎前出入口	o	x	0	0	0
広場前階段1	n	x	0	0	0
広場前階段2	o	x	0	0	0
広場前階段3	o	x	0	0	0
平地4	o	x	0	0	0
平地5	o	f	0	0	0
平地6	x	x	0	0	0
滞留ID	-				

ID	38	全体の行動データ			
開始時間	38	分	8	5	秒
入口			3		
出口					
流れ			x		
流動形状			x		
合計滞留回数			x		
合計滞留時間			0		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	x	0	0	0
大階段1	n	x	0	0	0
樹木1	x	f	0	0	0
小階段2	o	x	0	0	0
大階段2	n	x	0	0	0
樹木2	x	x	0	0	0
小階段3	x	x	0	0	0
大階段3	x	x	0	0	0
平地1	x	x	0	0	0
プール	x	x	0	0	0
平地2	n	x	0	0	0
平地3	o	f	0	0	0
校舎前広場	o	f	0	0	0
校舎前出入口	o	x	0	0	0
広場前階段1	n	x	0	0	0
広場前階段2	x	x	0	0	0
広場前階段3	o	x	0	0	0
平地4	o	x	0	0	0
平地5	o	f	0	0	0
平地6	x	x	0	0	0
滞留ID	-				

ID	39	全体の行動データ			
開始時間	39	分	12	5	秒
入口			7		
出口					
流れ			x		
流動形状			x		
合計滞留回数			x		
合計滞留時間			0		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	0	x	0	0	0
大階段1	0	x	0	0	0
樹木1	0	x	0	0	0
小階段2	0	x	0	0	0
大階段2	0	x	0	0	0
樹木2	0	x	0	0	0
小階段3	0	x	0	0	0
大階段3	0	x	0	0	0
平地1	0	x	0	0	0
プール	0	x	0	0	0
平地2	0	x	0	0	0
平地3	0	x	0	0	0
校舎前広場	0	f	0	0	0
校舎前出入口	0	f	0	0	0
広場前階段1	0	f	0	0	0
広場前階段2	0	x	0	0	0
広場前階段3	0	f	0	0	0
平地4	0	x	0	0	0
平地5	0	x	0	0	0
平地6	0	f	0	0	0
滞留ID	-				

ID	40	全体の行動データ			
開始時間	40	分	8	5	秒
入口			1		
出口					
流れ			x		
流動形状			x		
合計滞留回数			0		
合計滞留時間			6		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動内容	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	o	f	0	6	6
大階段1	n	x	0	0	6
樹木1	x	x	0	0	6
小階段2	x	x	0	0	6
大階段2	x	x	0	0	6
樹木2	x	x	0	0	6
小階段3	x	x	0	0	6
大階段3	x	x	0	0	6
平地1	x	x	0	0	6
プール	o	f	0	0	6
平地2	n	x	0	0	6
平地3	o	f	0	0	6
校舎前広場	o	s	vs	6	6
校舎前出入口	o	x	0	0	6
広場前階段1	n	x	0	0	6
広場前階段2	o	x	0	0	6
広場前階段3	o	x	0	0	6
平地4	o	x	0	0	6
平地5	o	f	0	0	6
平地6	x	x	0	0	6
滞留ID	15				

12:00 ~ 13:00

ID	1	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口	x		
		つれ	x		
		流動形状	?		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	3600		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	0	0	0
		大階段1	0	0	0
		樹木1	0	0	0
		小階段2	0	0	0
		大階段2	0	0	0
		樹木2	0	0	0
		小階段3	0	0	0
		大階段3	0	0	0
		平地1	0	0	0
		プール	0	0	0
		平地2	0	0	0
		平地3	0	0	0
		校舎前広場	0	0	0
		校舎前出入口	0	0	0
		広場前階段1	0	0	0
		広場前階段2	0	0	0
		広場前階段3	0	0	0
		平地4	0	0	0
		平地5	0	0	0
		平地6	0	0	0
滞留ID	7				

ID	2	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口	2		
		つれ	x		
		流動形状	?		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	1385		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	0	0	0
		大階段1	0	0	0
		樹木1	0	0	0
		小階段2	0	0	0
		大階段2	0	0	0
		樹木2	0	0	0
		小階段3	0	0	0
		大階段3	0	0	0
		平地1	0	0	0
		プール	0	0	0
		平地2	0	0	0
		平地3	0	0	0
		校舎前広場	0	0	0
		校舎前出入口	0	0	0
		広場前階段1	0	0	0
		広場前階段2	0	0	0
		広場前階段3	0	0	0
		平地4	0	0	0
		平地5	0	0	0
		平地6	0	0	0
滞留ID	8				

ID	3	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口	x		
		つれ	x		
		流動形状	?		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	3600		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	0	0	0
		大階段1	0	0	0
		樹木1	0	0	0
		小階段2	0	0	0
		大階段2	0	0	0
		樹木2	0	0	0
		小階段3	0	0	0
		大階段3	0	0	0
		平地1	0	0	0
		プール	0	0	0
		平地2	0	0	0
		平地3	0	0	0
		校舎前広場	0	0	0
		校舎前出入口	0	0	0
		広場前階段1	0	0	0
		広場前階段2	0	0	0
		広場前階段3	0	0	0
		平地4	0	0	0
		平地5	0	0	0
		平地6	0	0	0
滞留ID	9				

ID	4	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	2		
		出口	2		
		つれ	x		
		流動形状	o		
		合計滞留回数	o		
		合計滞留時間	110		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	f	0	0
		樹木1	s	1	1
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	x	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	x	0	0
		校舎前広場	x	0	0
		校舎前出入口	x	0	0
		広場前階段1	x	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	x	0	0
滞留ID	10				

ID	5	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口		3	
		つれ		0	
		流動形状		?	
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間		119	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		0	0	0	
大階段1		0	0	0	
樹木1		0	0	0	
小階段2		0	0	0	
大階段2		0	0	0	
樹木2		0	0	0	
小階段3		0	0	0	
大階段3		0	0	0	
平地1		0	0	0	
プール		0	0	0	
平地2		0	0	0	
平地3		0	0	0	
校舎前広場		0	0	0	
校舎前出入口		0	0	0	
広場前階段1		0	0	0	
広場前階段2		0	0	0	
広場前階段3		0	0	0	
平地4		0	0	0	
平地5		0	0	0	
平地6		0	0	0	
滞留ID		2			

ID	6	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口		3	
		つれ		0	
		流動形状		?	
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間		96	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		0	0	0	
大階段1		0	0	0	
樹木1		0	0	0	
小階段2		0	0	0	
大階段2		0	0	0	
樹木2		0	0	0	
小階段3		0	0	0	
大階段3		0	0	0	
平地1		0	0	0	
プール		0	0	0	
平地2		0	0	0	
平地3		0	0	0	
校舎前広場		0	0	0	
校舎前出入口		0	0	0	
広場前階段1		0	0	0	
広場前階段2		0	0	0	
広場前階段3		0	0	0	
平地4		0	0	0	
平地5		0	0	0	
平地6		0	0	0	
滞留ID		3			

ID	7	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口		8	
		つれ		0	
		流動形状		?	
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間		133	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		0	0	0	
大階段1		0	0	0	
樹木1		0	0	0	
小階段2		0	0	0	
大階段2		0	0	0	
樹木2		0	0	0	
小階段3		0	0	0	
大階段3		0	0	0	
平地1		0	0	0	
プール		0	0	0	
平地2		0	0	0	
平地3		0	0	0	
校舎前広場		0	0	0	
校舎前出入口		0	0	0	
広場前階段1		0	0	0	
広場前階段2		0	0	0	
広場前階段3		0	0	0	
平地4		0	0	0	
平地5		0	0	0	
平地6		0	0	0	
滞留ID		4			

ID	8	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口		7	
		つれ		x	
		流動形状		?	
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間		40	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		0	0	0	
大階段1		0	0	0	
樹木1		0	0	0	
小階段2		0	0	0	
大階段2		0	0	0	
樹木2		0	0	0	
小階段3		0	0	0	
大階段3		0	0	0	
平地1		0	0	0	
プール		0	0	0	
平地2		0	0	0	
平地3		0	0	0	
校舎前広場		0	0	0	
校舎前出入口		0	0	0	
広場前階段1		0	0	0	
広場前階段2		0	0	0	
広場前階段3		0	0	0	
平地4		0	0	0	
平地5		0	0	0	
平地6		0	0	0	
滞留ID		51			

ID	10	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	x		
		出口	7		
		つれ	x		
		流動形状	?		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	706		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		0	0	0	
大階段1		0	0	0	
樹木1		0	0	0	
小階段2		0	0	0	
大階段2		0	0	0	
樹木2		0	0	0	
小階段3		0	0	0	
大階段3		0	0	0	
平地1		0	0	0	
プール		0	0	0	
平地2		0	0	0	
平地3		0	0	0	
校舎前広場		0	0	0	
校舎前出入口		0	0	0	
広場前階段1		0	0	0	
広場前階段2		0	0	0	
広場前階段3		0	0	0	
平地4		0	0	0	
平地5		0	0	0	
平地6		0	0	0	
滞留ID	6.1.2.3.4				

ID	10	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口		3	
		出口	11		
		つれ	x		
		流動形状	x		
		合計滞留回数	o		
		合計滞留時間	5		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		x	0	0	
大階段1		x	0	0	
樹木1		x	0	0	
小階段2		f	0	0	
大階段2		x	0	0	
樹木2		x	0	0	
小階段3		x	0	0	
大階段3		x	0	0	
平地1		x	0	0	
プール		x	0	0	
平地2		x	0	0	
平地3		f	0	0	
校舎前広場		x	0	0	
校舎前出入口		f	0	0	
広場前階段1		s	vs	1	x
広場前階段2		x	0	0	
広場前階段3		f	0	0	
平地4		x	0	0	
平地5		x	0	0	
平地6		x	0	0	
滞留ID	63				

ID	11	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	2		
		出口	2		
		つれ	x		
		流動形状	o		
		合計滞留回数	o		
		合計滞留時間	110		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		x	0	0	
大階段1		f	0	0	
樹木1		s	1	1	
小階段2		x	0	0	
大階段2		x	0	0	
樹木2		x	0	0	
小階段3		x	0	0	
大階段3		x	0	0	
平地1		x	0	0	
プール		x	0	0	
平地2		x	0	0	
平地3		x	0	0	
校舎前広場		x	0	0	
校舎前出入口		x	0	0	
広場前階段1		x	0	0	
広場前階段2		x	0	0	
広場前階段3		x	0	0	
平地4		x	0	0	
平地5		x	0	0	
平地6		x	0	0	
滞留ID	10				

ID	12	全体の行動データ			
		開始時間	0	分	秒
		入口	8		
		出口	1		
		つれ	x		
		流動形状	x		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	0		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1		f	0	0	
大階段1		x	0	0	
樹木1		x	0	0	
小階段2		x	0	0	
大階段2		x	0	0	
樹木2		x	0	0	
小階段3		x	0	0	
大階段3		x	0	0	
平地1		x	0	0	
プール		x	0	0	
平地2		f	0	0	
平地3		f	0	0	
校舎前広場		f	0	0	
校舎前出入口		x	0	0	
広場前階段1		x	0	0	
広場前階段2		x	0	0	
広場前階段3		x	0	0	
平地4		x	0	0	
平地5		f	0	0	
平地6		x	0	0	
滞留ID	-				

ID	13	全体の行動データ			
		開始時間	1分	20分	秒
		入口	7		
		出口	7		
		つれ	x		
		流動形状	o		
		合計滞留回数	p		
		合計滞留時間	80		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	x	0	0	-	
平地6	s	s	4	x	
滞留ID	5.2.3.4.5				

ID	14	全体の行動データ			
		開始時間	2分	3分	秒
		入口	8		
		出口	8		
		つれ	o		
		流動形状	o		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	0		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	-				

ID	15	全体の行動データ			
		開始時間	2分	8分	39分
		入口	8		
		出口	3		
		つれ	x		
		流動形状	x		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	0		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	f	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	f	0	0	-	
校舎前広場	f	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	-				

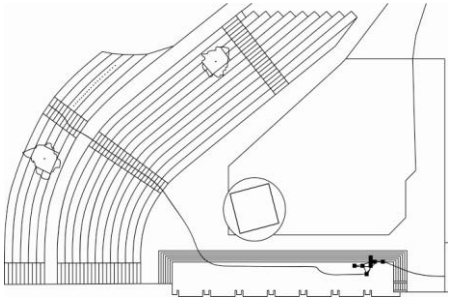
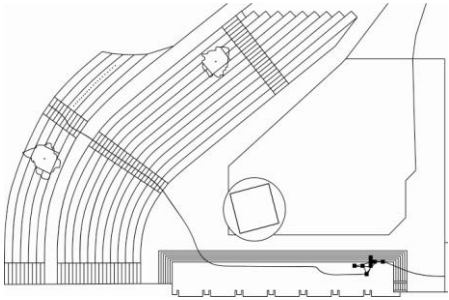
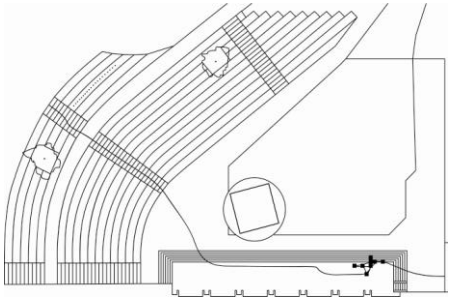
ID	16	全体の行動データ			
		開始時間	3分	49分	秒
		入口	7		
		出口	7		
		つれ	x		
		流動形状	o		
		合計滞留回数	o		
		合計滞留時間	81		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	x	0	0	-	
平地6	s	s	1	x	
滞留ID	5.6.7				

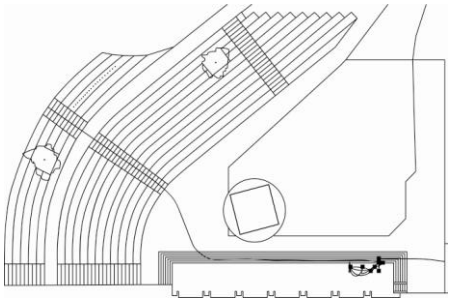
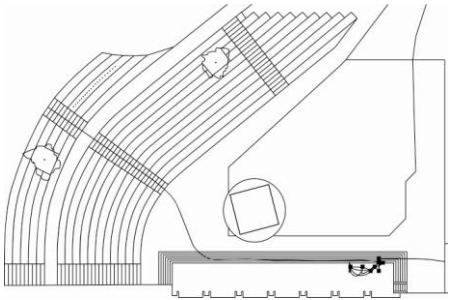
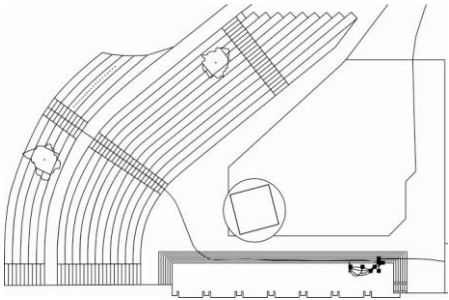
ID	17	全体の行動データ			
開始時間	3	分	53	秒	
入口		3			
出口		8			
つれ		0			
流動形状		x			
合計滞留回数		x			
合計滞留時間		0			
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	f	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	f	0	0	-	
校舎前広場	f	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	-				

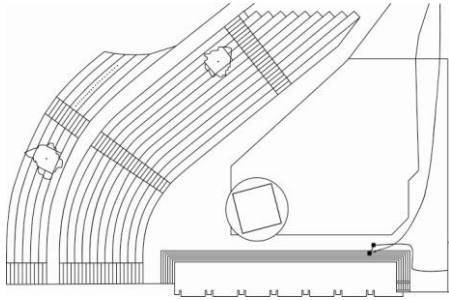
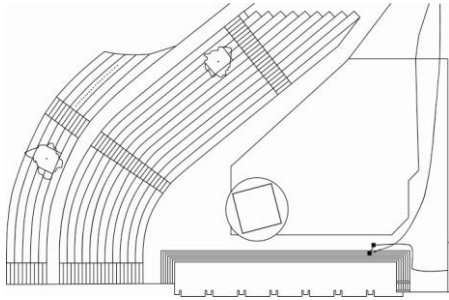
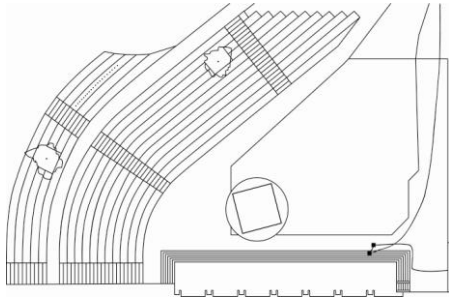
ID	18	全体の行動データ			
開始時間	4	分	9	秒	
入口		2			
出口		1			
つれ		x			
流動形状		o			
合計滞留回数		p			
合計滞留時間		285			
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	f	0	0	-	
大階段1	f	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	f	0	0	-	
校舎前広場	s	1	1	o	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	s	1	2	o	
平地4	x	0	0	-	
平地5	s	s	1	o	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	12_1,2,3,4				

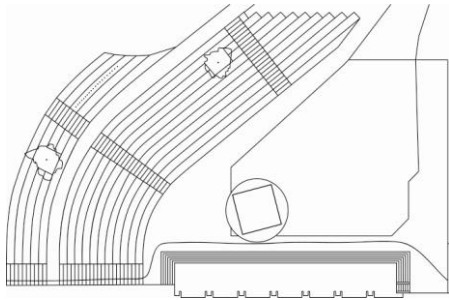
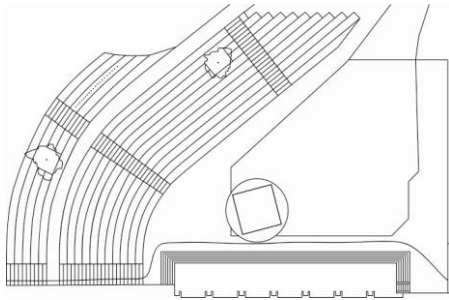
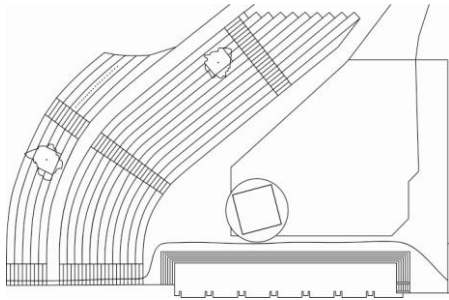
ID	19	全体の行動データ			
開始時間	4	分	31	秒	
入口		8			
出口		8			
つれ		x			
流動形状		o			
合計滞留回数		0			
合計滞留時間		5			
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	s	vs	1	i	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	11				

ID	20	全体の行動データ			
開始時間	4	分	46	秒	
入口		8			
出口		8			
つれ		x			
流動形状		o			
合計滞留回数		x			
合計滞留時間		0			
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	-				

ID	21	全体の行動データ			
	開始時間	5	分	29	秒
	入口			8	
	出口			3	
	つれ			x	
	流動形状			i	
	合計滞留回数			p	
	合計滞留時間			355	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	x	0	0	-
	大階段1	x	0	0	-
	樹木1	x	0	0	-
	小階段2	f	0	0	-
	大階段2	x	0	0	-
	樹木2	x	0	0	-
	小階段3	x	0	0	-
	大階段3	x	0	0	-
	平地1	x	0	0	-
	プール	x	0	0	-
	平地2	x	0	0	-
	平地3	f	0	0	-
	校舎前広場	x	0	0	-
	校舎前出入口	s	s	6	x
	広場前階段1	x	0	0	-
	広場前階段2	x	0	0	-
	広場前階段3	s	s	2	x
	平地4	f	0	0	-
	平地5	f	0	0	-
	平地6	x	0	0	-
	滞留ID	11.2			

ID	22	全体の行動データ			
	開始時間	7	分	5	秒
	入口			8	
	出口			3	
	つれ			x	
	流動形状			i	
	合計滞留回数			p	
	合計滞留時間			248	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	x	0	0	-
	大階段1	x	0	0	-
	樹木1	x	0	0	-
	小階段2	f	0	0	-
	大階段2	x	0	0	-
	樹木2	x	0	0	-
	小階段3	x	0	0	-
	大階段3	x	0	0	-
	平地1	x	0	0	-
	プール	x	0	0	-
	平地2	x	0	0	-
	平地3	f	0	0	-
	校舎前広場	x	0	0	-
	校舎前出入口	s	s	7	x
	広場前階段1	x	0	0	-
	広場前階段2	x	0	0	-
	広場前階段3	s	s	1	x
	平地4	f	0	0	-
	平地5	f	0	0	-
	平地6	x	0	0	-
	滞留ID	13.1.8			

ID	23	全体の行動データ			
	開始時間	7	分	58	秒
	入口			8	
	出口			7	
	つれ			x	
	流動形状			i	
	合計滞留回数			p	
	合計滞留時間			35	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	x	0	0	-
	大階段1	x	0	0	-
	樹木1	x	0	0	-
	小階段2	x	0	0	-
	大階段2	x	0	0	-
	樹木2	x	0	0	-
	小階段3	x	0	0	-
	大階段3	x	0	0	-
	平地1	x	0	0	-
	プール	x	0	0	-
	平地2	x	0	0	-
	平地3	x	0	0	-
	校舎前広場	s	s	1	x
	校舎前出入口	x	0	0	-
	広場前階段1	x	0	0	-
	広場前階段2	x	0	0	-
	広場前階段3	s	s	1	i
	平地4	x	0	0	-
	平地5	f	0	0	-
	平地6	f	0	0	-
	滞留ID	14.01.02			

ID	24	全体の行動データ			
	開始時間	8	分	42	秒
	入口			8	
	出口			1	
	つれ			x	
	流動形状			x	
	合計滞留回数			x	
	合計滞留時間			0	
	広場内の場所における行動データ				
	広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留
	小階段1	f	0	0	-
	大階段1	x	0	0	-
	樹木1	x	0	0	-
	小階段2	x	0	0	-
	大階段2	x	0	0	-
	樹木2	x	0	0	-
	小階段3	x	0	0	-
	大階段3	x	0	0	-
	平地1	x	0	0	-
	プール	f	0	0	-
	平地2	x	0	0	-
	平地3	f	0	0	-
	校舎前広場	f	0	0	-
	校舎前出入口	x	0	0	-
	広場前階段1	x	0	0	-
	広場前階段2	x	0	0	-
	広場前階段3	x	0	0	-
	平地4	x	0	0	-
	平地5	f	0	0	-
	平地6	x	0	0	-
	滞留ID	-			

ID	25	全体の行動データ			
開始時間	8	分	59	秒	
入口			8		
出口			3		
つれ			x		
流動形状			i		
合計滞留回数			x		
合計滞留時間			0		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	f	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	f	0	0	-	
校舎前広場	f	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	-				

ID	26	全体の行動データ			
開始時間	9	分	5	秒	
入口			6		
出口			1		
つれ			o		
流動形状			x		
合計滞留回数			o		
合計滞留時間			7		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	f	0	0	0	
大階段1	x	0	0	0	
樹木1	x	0	0	0	
小階段2	x	0	0	0	
大階段2	x	0	0	0	
樹木2	x	0	0	0	
小階段3	x	0	0	0	
大階段3	x	0	0	0	
平地1	x	0	0	0	
プール	s	vs	1	0	
平地2	x	0	0	0	
平地3	f	0	0	0	
校舎前広場	x	0	0	0	
校舎前出入口	x	0	0	0	
広場前階段1	x	0	0	0	
広場前階段2	x	0	0	0	
広場前階段3	x	0	0	0	
平地4	x	0	0	0	
平地5	x	0	0	0	
平地6	x	0	0	0	
滞留ID	64				

ID	27	全体の行動データ			
開始時間	9	分	50	秒	
入口			7		
出口			3		
つれ			x		
流動形状			i		
合計滞留回数			o		
合計滞留時間			82		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	0	
大階段1	x	0	0	0	
樹木1	x	0	0	0	
小階段2	f	0	0	0	
大階段2	x	0	0	0	
樹木2	x	0	0	0	
小階段3	x	0	0	0	
大階段3	x	0	0	0	
平地1	x	0	0	0	
プール	x	0	0	0	
平地2	x	0	0	0	
平地3	f	0	0	0	
校舎前広場	f	0	0	0	
校舎前出入口	x	0	0	0	
広場前階段1	x	0	0	0	
広場前階段2	x	0	0	0	
広場前階段3	s	1	1	0	
平地4	x	0	0	0	
平地5	f	0	0	0	
平地6	f	0	0	0	
滞留ID	143				

ID	28	全体の行動データ			
開始時間	10	分	11	秒	
入口			5		
出口			1		
つれ			x		
流動形状			o		
合計滞留回数			p		
合計滞留時間			64		
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	f	0	0	0	
大階段1	x	0	0	0	
樹木1	x	0	0	0	
小階段2	f	0	0	0	
大階段2	x	0	0	0	
樹木2	x	0	0	0	
小階段3	x	0	0	0	
大階段3	x	0	0	0	
平地1	x	0	0	0	
プール	f	0	0	0	
平地2	x	0	0	0	
平地3	f	0	0	0	
校舎前広場	x	0	0	0	
校舎前出入口	s	vs	2	0	
広場前階段1	s	s	2	0	
広場前階段2	f	0	0	0	
広場前階段3	f	0	0	0	
平地4	x	0	0	0	
平地5	x	0	0	0	
平地6	x	0	0	0	
滞留ID	66				

ID	30	全体の行動データ			
		開始時間	10 分	25 秒	秒
		入口		11	
		出口		15	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	x	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	x	0	0
		校舎前広場	x	0	0
		校舎前出入口	f	0	0
		広場前階段1	f	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	x	0	0
		滞留ID			

ID	30	全体の行動データ			
		開始時間	11 分	17 秒	秒
		入口		7	
		出口		7	
		つれ		x	
		流動形状		o	
		合計滞留回数		o	
		合計滞留時間		16	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	x	0	0
		平地2	s	1	o
		平地3	x	0	0
		校舎前広場	f	0	0
		校舎前出入口	x	0	0
		広場前階段1	x	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	f	0	0
		滞留ID			

ID	31	全体の行動データ			
		開始時間	11 分	2 秒	42 秒
		入口		2	
		出口		2	
		つれ		x	
		流動形状		o	
		合計滞留回数		o	
		合計滞留時間		1775	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	f	0	0
		樹木1	s	1	1
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	x	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	x	0	0
		校舎前広場	x	0	0
		校舎前出入口	x	0	0
		広場前階段1	x	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	x	0	0
		滞留ID			

ID	32	全体の行動データ			
		開始時間	12 分	7 秒	秒
		入口		15	
		出口		11	
		つれ		x	
		流動形状		x	
		合計滞留回数		x	
		合計滞留時間		0	
広場内の場所における行動データ					
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	x	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	x	0	0
		校舎前広場	x	0	0
		校舎前出入口	f	0	0
		広場前階段1	f	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	x	0	0
		滞留ID			

ID	33	全体の行動データ			
開始時間		13	分	3	秒
入口				8	
出口				3	
つれ				x	
流動形状				i	
合計滞留回数				o	
合計滞留時間				11	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	f	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	f	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	f	0	0	-	
広場前階段1	s	s	1	i	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	f	0	0	-	
平地4	f	0	0	-	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	17				

ID	34	全体の行動データ			
開始時間		13	分	29	秒
入口				7	
出口				7	
つれ				x	
流動形状				o	
合計滞留回数				o	
合計滞留時間				13	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	x	0	0	-	
広場前階段1	x	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	x	0	0	-	
平地6	s	s	1	x	
滞留ID	5.8				

ID	35	全体の行動データ			
開始時間		13	分	43	秒
入口				15	
出口				8	
つれ				x	
流動形状				x	
合計滞留回数				x	
合計滞留時間				0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	f	0	0	-	
広場前階段1	f	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	f	0	0	-	
平地5	f	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	-				

ID	36	全体の行動データ			
開始時間		14	分	23	秒
入口				15	
出口				11	
つれ				o	
流動形状				x	
合計滞留回数				x	
合計滞留時間				0	
広場内の場所における行動データ					
広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数	寄り道滞留	
小階段1	x	0	0	-	
大階段1	x	0	0	-	
樹木1	x	0	0	-	
小階段2	x	0	0	-	
大階段2	x	0	0	-	
樹木2	x	0	0	-	
小階段3	x	0	0	-	
大階段3	x	0	0	-	
平地1	x	0	0	-	
プール	x	0	0	-	
平地2	x	0	0	-	
平地3	x	0	0	-	
校舎前広場	x	0	0	-	
校舎前出入口	f	0	0	-	
広場前階段1	f	0	0	-	
広場前階段2	x	0	0	-	
広場前階段3	x	0	0	-	
平地4	x	0	0	-	
平地5	x	0	0	-	
平地6	x	0	0	-	
滞留ID	-				

ID	37	全体の行動データ			
		開始時間	15 分	5 秒	
		入口	7		
		出口	1		
		つれ	x		
		流動形状	i		
		合計滞留回数	p		
		合計滞留時間	59		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	f	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	f	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	f	0	0
		校舎前広場	f	0	0
		校舎前出入口	x	0	0
		広場前階段1	x	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	s	3	x
滞留ID	6 5.6.7				

ID	38	全体の行動データ			
		開始時間	15 分	13 秒	
		入口	8		
		出口	1		
		つれ	x		
		流動形状	x		
		合計滞留回数	x		
		合計滞留時間	0		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	f	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	f	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	f	0	0
		校舎前広場	f	0	0
		校舎前出入口	x	0	0
		広場前階段1	x	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	f	0	0
		平地6	x	0	0
滞留ID	-				

ID	39	全体の行動データ			
		開始時間	15 分	29 秒	
		入口	7		
		出口	1		
		つれ	x		
		流動形状	x		
		合計滞留回数	0		
		合計滞留時間	39		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	f	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	x	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	f	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	f	0	0
		校舎前広場	f	0	0
		校舎前出入口	x	0	0
		広場前階段1	x	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	x	0	0
		平地4	x	0	0
		平地5	x	0	0
		平地6	s	1	0
滞留ID	5 9				

ID	40	全体の行動データ			
		開始時間	16 分	6 秒	
		入口	3		
		出口	7		
		つれ	x		
		流動形状	i		
		合計滞留回数	p		
		合計滞留時間	142		
		広場内の場所における行動データ			
		広場内の場所	行動種類	滞留時間	滞留回数
		小階段1	x	0	0
		大階段1	x	0	0
		樹木1	x	0	0
		小階段2	f	0	0
		大階段2	x	0	0
		樹木2	x	0	0
		小階段3	x	0	0
		大階段3	x	0	0
		平地1	x	0	0
		プール	x	0	0
		平地2	x	0	0
		平地3	f	0	0
		校舎前広場	s	1	0
		校舎前出入口	f	0	0
		広場前階段1	x	0	0
		広場前階段2	x	0	0
		広場前階段3	f	0	0
		平地4	s	1	0
		平地5	x	0	0
		平地6	s	5	0
滞留ID	18				

Appendix 2 聞き取り調査のデータ

8 章で分析した聞き取り調査のデータを記載する。これらは各質問項目に対する回答である。
各英字は問いを示す。各問いの内容の詳細は 7 の本文を参照されたい。

- A：なぜ広場に来たのですか
- B：広場の前にはどこにいましたか
- C：広場にはよく来ますか
- D：広場の中でも今の場所を選んだ理由はなんですか
- E：この後はどこに行きますか

か 2 0 1（最初の文字：調査員を区別する文字、文字なしは著者本人、2 0 1：2 日目の 0 1 人目の調査）

- A
星ごはんを外で食べに来ました。
中は混んでるし、外の方が広く感じるから、あと外が好きだから。
食堂に近いから、あと人いっぱいいるんで。
- B
本館のから出てきて食堂に行って来た。
- C
広場にはよく来る。
サークルの人がよく来たままっているので
普段は授業の合間にここにきてぼーつとする
よくするのは誰かと話したり、一人でぼーつとしてたり、絵を描いたりします

- D
下まで行くのはめんどくさいし、食堂から近いし、後ろに看板があって、人から見えないから、
- E
この後は、ごはんを食べて、片付けて、外に散髪に行きます

- か 2 0 2
A
このへん涼しいし、広いし、誰でも見えるし、このへん好きです
好きなのは、涼しい、人がたくさん通る、人とすぐに会えるし、友人が見つかりやすい。
人が多い、それが結構好きです。一番にぎやかなくこかな、みんな集まっているし。

- B
本館から来た
たまに友達がここにいて、見つかったから、
待ち合わせのような感じ
- C
広場にはよく来る
授業終わった後とか
普段は休憩や、友達とおしゃべりとかにくる、たまにごはんもここで食べる
気持ちがいいけれど、風が強くて、それはちょっと困る

D

まあ、だいたい（いつも）このへん、上の方が多い。下はあまり好きじゃない。
なんか、あつちと近すぎたら、人がいっぱい通るから、なんか見られるの好きじゃないから。
一応、ここで、みんなわからないし、いいかなと。

- E
ふつうは、授業行ったり、家に帰ったり。
今日は学校きて、休講…今暇やなって、この後も授業なくて…どうしようかなと思ってここにきた。
もう家に帰ろうかな

- か 2 0 3
A
気温がちようどよかったから
今日はそんなに暑くないので、日陰じゃないところで座れるから
鯉を見ながら食べたかった

- B
食堂の前の、あっち側の広場に、体育館側の方の扉のところに…その後お腹が空いたからきました

- C
この広場には天気がいい日にはよく来ます
だいたいお昼食べるころ、
授業が終わってお昼を食べに…
鯉にえさをやったり…

- D
鯉…
池の近くだからここに来た

- E
この後は、自習室に戻って授業の準備です

- か 2 0 4
A
ごはんを食べようかなと、
食堂が混みすぎていて座れる場所がなかったから
食堂から結構近いから、はい

- B
食堂から
- C
広場にはそれほど来ない
めったに來ない
時期により
天気がよければ、ごはんを食べに来る。食堂から。

- D
足元が広いから
- E
この後は授業がある

か 2 0 5

- A** 星休みなので、ゆっくりしようと思って
近くに水があったんで
景色がいいから
- B** 教室にいました
授業でストレスがたまっていたので、癒されるためにここにきた
- C** 広場にはたまに來ます
だいたい來るのは星休みに校舎から來ます
普段は友達としゃべったり、ごはんを食べたりします
- D** 友達がいたから
- E** この後は星休みが終わったら、授業がある
- か206**
- A** そうですね、ごはんを食べに
まあ、食堂が混んでるんで、食堂が近くて…はい。
特にない…笑
座れるんで
- B** 教室(黎明館)から食堂、直接。(ごはん食べに) はい、はい。
- C** まあ、そうですね、ごはんを食べに (広場によくくる)、そうですね。
食堂が混んでるときはここで
そうですね、基本的に、教室終わって、それから来る。
- D** いやまあ、かげってってるっていったらかげってるんで。
ここが一番なんか、落ち着くというか…木の下なんで。
まあ、木の下の方が、はい、いいなって。
(壁とか…) そうですね。
- E** (この後は) 授業…。
- か207**
- A** 外で食べたら気持ちがいいのと、
ここは、みな食べている… 一人でぼつんてたべるよりかは、ああいう出し物が (プロレス) してるのを、
見ながらだと、おもしろいというのがあります。
あと広いので、見晴らしがいい、そうですね、心地がいい。
- B** えっと、その建物 (明窓館) から…
日リテの部屋、日本リテラシーっていう授業の部屋。先生たちがいるところ。
で、そこでお話してたんで。
- C** そうですね、晴れてる…雨が降っていないときには、ここで食べに。
(いつもご飯を食べに?) はい。
- D** ここは、あれが (プロレスが) 見えるから選んだ
- E** この後は、授業がないのでこのまま本でも読もうかなーと。
- か208**
- A** 食事…
外がよかったから
なんか、ここでいろんなイベントがあったり、ざわざわしてるところが好きなんで、
- B** この前はファミマにいた
- C** はい、週5日。ほぼ毎日。
食事を…
いつもそこ (黎明館) から
- D** 上の方が草が整備されていて (整備とした)、虫が少ないから
- E** 午後からは授業…
- か209**
- A** まあとりあえず、ごはんを食べに來ました
日が当たるし、あったかいから
座るところもあるし、広いから…ですかね。
- B** え、今日ですか? 情報館から。はい。
- C** 広場にはときどきです
だいたい、あそこ (噴水) でイベントとかがあるときに、ごはん食べながらみたりしますけど
そうですね、普段はあそこ (本館) から
星ごはんとか、イベントがここであるときは座ってみたりとか
えーなんでしよう。いろいろ気になったイベント事では、見てみたいないって時思ったときに座って見てみよ
うかなという程度なんで、
特に予定とかないと。
- E** この後はあの、授業があるので、自分の教室に行きます。
か210

(録音データなし)

か 2 1 1

A ひまだから。池とかあってきれいだから。時間つぶすっていうか、なんだろう、スケジュール調整をしました。スケジュール帳を見て…広場を選んだ理由は、休めるから。座れるところがあるし、そうですね。プロレスの声がして。プロレスの声にひかれて来ました

B

この前は黎明館の 201。さっき食堂に行ってて、黎明館の 201 で食べてたんですけど、その後食堂に食器を返しにいった、プロレスの声にひかれて来ました

あまり行かないですね。まったくでもないです。

ボーっとしてますね。

(いつもどこから来るとか) いや、特に決まってないです。

D

ただ単に、入口から近かったから。

E

4 限の授業の間まで…なんか、えっと、清風館の学習するところでも読んでこようかと科目に関する本を読もうかと。あと、中国語の勉強しようかと思って。

C

食堂

か 2 1 2

A きれいだなーと思って、あれに見とれてたんです。何十年みてないかな。いえいえ、広場には初めてです、私。

そうなの、ヨガのピラを配りに来ました。さっき見たでしょ、ほら。シャボン玉の方にもあげようかな。ヨガ教室を開いたんです。自分の中に最高の休息所を作るのがヨガなんです。

シャボン玉の人に惹かれた、見とれていた

実は、昨日シャボン玉の夢を見て、ピンクとか赤とか、でね、虹が入っているシャボン玉だと思って、すごく感動したんですよ。

でもそもそもシャボン玉のって、虹が入っているだけなんって今日また確認して。

大人のイメージでは、赤に書いたり、単純な色だけど、考えの世界だとシャボン玉というと、色つきで、黄色、とかになって、あー、虹なんだと思ってちよっと感動してたんです。

シャボン玉に惹かれて、あー飛んできたって。知らなかったです、こういうのがあるなんて、

B

前は生協(食堂)で、食堂で、食事して、前はその辺りでピラ配りを

C

で、ピラ配りするなら学生課に行って来て、と言われて…そんなんで、初めてきました。

D

シャボン玉です。

E

ちよっと休憩したら、またこれを、ポストに入れてに…新しい仕事なんで、あ、ごめんなさい、しょうもないことを、録音してたんですよー

か 4 0 1

A 今から黎明館 L001 でミーティングがあって、その前に集合場所じゃないですけど、そこであるんで、はい。待ってるって感じで。

そうですね、近しい、僕らそこで練習するので。ダンスの。安いというか、落ち着くというか。

練習で使ってるのもあるんで、よくいるのがやっぱこなんで、(←落ち着く理由)。

D

ここにいると向こうからも見えるし、向こうからも見えるんで、同じサークルの子を見つければやすいから、よく利用しています。

B

情報館とか、食堂 2 階のラウンジとか、そういうところですね。私は、本館で授業行ってきました。下りてきてここにきました。連女館のボックスのところ

C

広場にはよく来ます
いつもは練習したり、普通にお昼をここに食べにくる、学校来たら 1 日 2 回きます。
見付けやすいし、だれかいるかなーみたいなの、ちょっと探す感じでここに来たり。
いつも授業の後や昼休みに
近いんで。

E

そこでミーティングです。

か 4 0 2

A 今人を見ていて、お昼休みになるので、いる。

黎明館から人がくるので。その子が。

B

黎明館の中にいたんですけど。

ここに来ました。

C

はい。天気がいいとき。

いつもあつち、本館？から来たりとか、黎明で授業も多いので、黎明から来たりとか。

お昼ご飯食べたり、話したりとか、はい。

D

理由は特にない…、はい。

たぶん、そこからできて、1 段目はなんとなってきたかなそうだし、2 段目がいいなって。

か 4 0 3

A ただ単にゆっくりにするためにここに来たんですよ。まあ、今あれ（ライブ）ありますけど、いつもは静かなんですよ。たまにまああいうのありますけど。静かで、たまに、なんか、今日は出てないですけど、噴水みたいなものも出ているし、そういうのを聞いていると、落ち着くというか、ゆっくりにしたいんです。食堂だとゆっくりにできないし。

B さっき食堂で飯食べてましたね

C そうですね。（広場にはよくくる）いつも決まったパターンはないんですけどね、次の授業の間とかは…ほとんどぼーっとしてますよ、普通に、そうですね。携帯をいじくったりとかしているだけ

E この後は、そんな考えてないですね、今星休みなんです、まあ、あれ（ライブ）みたら、次授業あるんで、それいこかな、ととにかくあれ（ライブ）見ようかなと。

か404

A 星休みだし、時間つぶしに今日はライブがあるから、それで。時間つぶしと、ライブと、両方。

B 食堂で食べてました。

C 星休みに結構。食堂から。いつも座ってぼーっとする、ですかね。

D まあ（ライブが）見やすいかな、と

E この後はゼミが…

か405

A ライブ

B 授業をそこ（清風館）で受けてきました

C はい、空き時間、休憩時間に（よく来る）よく上（本館）から下りてくる感じです。よくむしゃむしゃ。ごはんを食べたり、話をしたりするのによく使います。

E この後は食堂でご飯を食べに行きます

か406

A 友達がいたんで。（今はもういない）ははは最初にそこにいて、集まってきた。はい。はい、おしゃべりして、ごはんを食べてましたそうですね、今日は（友達がいたから）。あんまり出てこないですけど。普段は中にいるんで。いつもいるって言ってたんで、その子が、はい。ああじゃあ、探してみようかなって、じゃあ、いたって。

B 前は授業本館の方から来て…

C まあ…よく…通る。通ります。通る。はははそうですね、普段は移動の途中に感じて。たまに（広場で）おしゃべりしたり、ごはん食べたり。

D そうですね。ははは…（友達がいるから来ました）あんまり参考にならないですね。ははは、そういうことです

E 情報館で授業…私は。

か407

A 星ごはん食べに…うーんと、今はたまたま、その教室（清風館？）へ行く通りがかり…食堂行くのも、…やっぱ外に…

B 情報館からきました。

C よく星ごはんをよく食べに来ます。あと、しゃべるとか。いつもいろんな教室から来る

D 特にないです。なんとなく。通り道で…

か408

A 落ち着くというか、中でずっともっていたら、こもる感じがする、ここにきたら、外の空気がすえて、頭がすっきりするっていうのがある。（それには）外の空気が吸えるっていうのもあるんですけど、やっぱりこの噴水が関係ある気がする。階段自体が落ち着くっていうか、形が。

B 食堂の2階でいたり、本館の下、部屋があるじゃないですか、あそこに。特に理由はないんですけど、ずっとこもってるのも嫌だったし、外の空気を吸いに、はい。

C

頻繁ではないんですけど、一日に一回くらい。
教室からだったり、はい、食堂の2階だったり、情報館だったり。ここにきてぼーっとしてたり、気分転換に来ることが多い。

D 特に（理由）なくて、座るときも一番上で座わったりとかするんですけど、今日はあの、上の方に人がいっぱいいたし、あ、ここなら人があんまりいないんで、

E 40 分から授業なので…（行き先は不明）

か4 0 9

A 特になくて、暇なんで、次の授業まで時間があって（授業前とした）、で、ちょっとお腹が痛くなってきた、ひとまずどっか座ろうと思って、どこでも座れたんですけど、なんかここにきてしまっ。とくに（理由は）ないですね、ただ単に足が向いたようにふらふら歩いて。

B 本館から来た

そうですね、よくというか、通るんで。
通るのは通りますね、
学校来るときは叡山電鉄のところから出てきて、広場の上をつきって、食堂いったり、次の授業の場所に行ったり、そうですね、ここで座るとかは特にはないですね。

C そうですね、広場ですること…ここらへんで、どっかのよくわからない部活がなんか、（…？）とかやっていると、やってるわーっってみるとか、そうですね、イベントがあるときに、広場を俯瞰するとかいうか、ちょっと上の方から見て、広場をみる…というくらいですね。

D ど真ん中に座れないとか、それにその、来てすぐ座りたかったんで、一番近い、（真ん中）恥ずかしかったり、落着かなかつたり、結構隅っこがいいとか、変な…
そうですね、壁がちょっと遮断してるというか、それもしかしら作用してるかもしれないです。

E この後はたぶん黎明館で授業です。

か4 1 0

A 私は今から編み物をしようと思って…は。
したことないんですけど、（編み物を）してみようかなと思って…
食堂とかだと、一人で編み物できないし、ざわざわしていて、一人になれるところがちょっといいかな、と思って

B 食堂です

C 週に1〜2回くらい、はい。だいたい食堂から。
なんかここで、あそこのステーションのところで、演奏とか、発表とかやってると、それを見てたりとか、本を

読んだりとかしています。

E この後は編み物をここで続けるつもりです。

D 特には。下がりますとまた登るのがしんどいか、真中にいたら目立つし、ちょっと隅。そうでも、一人でもなんか、風景になじむところとか…そんな感じで。

か4 1 1

A 好きなところで授業のミーティングをしいと言われたので。はい。
今授業中です。
木があったので、丸かったの。
あったかそうだった、丸い方が話せるなーと。

B 黎明館 001 です

C きます。
ここ広場だったんですね、4回やのに広場って知らなかった。
お昼ご飯とか食べます。相撲を取ったり、イベントでよく。あとは、ライブしました。そうですね。
主に遠友館から。そんな感じですよ。

D 丸かったんで。

E この後は、（授業に）戻ります。

か4 1 2

A 天気がいいんで、きれいだなと思って。
特にはないですね。あ、噴水がいいですね。

B 食堂の和室です。その後授業を受けて、広場に来ました。
友達が、じゃあ、外で食べようと言うので、（←A の回答として扱える）
食堂から直接です。

C サークルがそこなんで、よく来ますね。（いつも）噴水を見えます。ひたすら。ぼーっとしてます。

D 友達がここがいい、というので
（友人）特に（理由は）。なんとなく。

E 授業受けます
か4 1 3

- A このあと授業が（授業前に登録）ここ（黎明館）であるんで、それまでの時間つぶし。近いから。はは時間があまったし、昼ごはんを食べるために、
- B 体育館のジムにいました。
- C 普段は近くを通るくらいでめつたに座らない
- D 入口にちかいから、たぶんそうですね。
- E この後は黎明館で授業がある
- か414
- A トイレに行く途中で（黎明館）そこで授業してるから。特に思い入れはないです。なにもないです。そうですね。たまたまです。近かった、そうですね。今授業あそこ（黎明館）でやってるんで。そうですね。
- B
- C 広場にはほとんど来ない。あんまりこないです。食堂や食堂前のテラスが多いです。
- D ここにいることはほとんどない たまたまここにいたら、話しかけにきはった。偶然の偶然
- E また授業に。そうですね
- か415
- A そうですね、ゼミです。ここ？気持ちが上がったから、うん。あの、基本、お茶飲みながら、外で、その日の気持ちいい場所に行こうかなーと思って。（視線の）ぬけがいい、うん。景色がいい、うんまあ、景色か。景色になるのか。なんかこう、せまくない、ので、気持ちいいかなー、それを上からみて思ってたんじゃないんで。
- B 5分前だと、その谷間にいて、15分前だと対峰館の教室にいました。対峰館に集合して、そこから下に降りてきて、今日は外でどこでお茶しながらみんなとわいわいしようかなって考えながら、話したら、みんながコンビニで何かお茶買いたいって、強いてきたらここが目について、じゃあ、ここにしようって。

- そうですね、コンビニから近かったっていうのはありますね。
- C ここはね（広場）、ほとんどこない（広場は）遠くもなくて、ここはなんか、学生のためのもの、僕自体、感覚なので、あまり、大人は入らない方がいいかなって思っ
- 学生：ごはんを食べにきます
学生：ほとんどこない
学生：イベントがあるときにたまに。
- D 気持ちがよさそうだったから、一列だとみんなの顔がみえないんで。丸くなるんだったら、じゃあ丸いところがいい
- E このあとはゼミをします。がんばってください、ちなみに何スタジオですか？
- か416
- A お昼ご飯を食べるために、はい。眺めがいいんで、ここにしました。外で食べるのが好きなんです。マンガコースなんですけど、今デッサン中で、はい。デッサンで外で描いてくるっていう授業中なので。動物を描く、授業なので。今は、ご飯を食べる、それだけです。
- B 自在館から
- C よく来ます。やっぱ、お昼とか、はい。それか、友達としゃべるためにここに来たりとか
- D 今ちょうど陰があったので、ここにしました。
- E この後はデッサンに戻ります。
- U101
- A プロレス見たいから。プロレスを待っている間にここで時間をつぶそうかなという感じ。落ち着く。座りやすい。段差きついやんな。段差が。
- B そこ（黎明館）で授業受けてて。
- C まあまあ、たまに。晴れた日とか。だいたいこの（黎明館）授業の時の多いです。たいがいごはんを食べたり。
- D

プロレスが、すぐ立っていけるように。ははは…
うーん。なんでやろう、一番出て近かったから…うん。

E
この後はプロレスを見てー。

U102

A
お昼ごはんを食べにきました。
今日天気っていうか、涼しいので、外で食べようかって、気持ちがいいから。
そうすね、広いし、なんか噴水とかあるんで。

B
その教室（黎明館）で授業を受けていました

C
星ごはん食べにきたり、あと暇な時に本を読んだり。
授業やった教室から、だいたい…
人文学部なんで清風館が多いです。そこから…はい。

D
なんとなく、今日ちょっと荷物が重いんで、なるべく近くで食べようかって、下の方で。
あっちにもいったりするんですけど、
とりあえず今日は手近に座れるところ行こうと思って。

E
この後は授業が…清風館であります。

U103

A
友達とごはんを食べるためです。今友達を待ってるところです。
なんか気兼ねなく来れるし、楽かなーと、楽というのは、なんやろ、催しものもやっていて、楽しいかなー
うーん。そうですね。
気まぐれというか、気まぐれに。

B
授業受けてました、あ、友達来ました。
えー対峰館でしたっけ。

C
まあ、結構来るかな。
うーん、まあ主に時間つぶしにですけど、ぼーっとしてますかね。なんか、お菓子を食べやすいかな、みた
いな。
特に決まってるんですけど、基本対峰館から来ますかね、あー自在館、いや自在館からは来ないかな。講義
の授業が終わって、ひまかなーって。
（いつもは）お菓子を食べること
なんか、自習室じゃ食べにくいから。

D
（プロレスが）見やすいかなーみたいいな。はい。
いや、ほんま適当に決めます。
今日は偶然…
待ち合わせはあんまりしないから。

後は自習室でぼーっとしています。

U104

A
ごはんを食べようと思って…
うーん、いやー特に…なんとなく…

B
はい
はかの場所で食べることもある…よくご飯を食べにくる、他には特に…

C
黎明館で授業出て…

D
なんとなく…
他のところはあんまり…
だいたいいつもこのあたりに（座る）…

E
情報館行こうかな、と思ってます。課題が…

U105

A
食堂が混んでいました。（食事を持ってここに来ている）
プロレスとかやっていて、近くで見られたら楽しいかなと思って、はい。
プロレスの近くがいい。私たちも投げられたい。
食堂だとちょっと見れないですね、音だけで楽しんでるっていうか、ミリリア充。ミリリア充。はははは

B
食堂です

C
たまに。二、三回目くらいですかね。ごはん食べるのは。週一くらいかな。週一くらいじゃない？歴史浅い
まだ。
まだ一回なんで、歴史浅い。
いつもは食堂から。直に。
いつもごはん食べに。そうですね。
他何もみつからんかった。
D
んー。なんとなく。理由はないです。
下に降りすぎるのもめんどくさいから。
プロレスも見えるし。

E
授業です。
自在館。

U106

A
いつも。いつもここに座ってる。いつも。最近こ。いつも。

あっちいっぱい。あっちの外机が空いてたら外机で、あっちが空いてなかったらこっち。

B 授業。この明窓です私は。はい。私本館。

C でもいつも、対峰館から来ます
天気がいい日とか、なんか風が気持ちいい日とか、ここで日向ぼっこしたり、寝そべったり、
考えるときここ来る、ウクレレを弾くときも。
頻繁ではないよな、週2、3。晴れた人か。意識してへんな、そういえば、ここ来るとか。

D 日陰がいい。うーん。あそこ座ったりもしてたんですけど（日向のところ）、ちょっとうるさい。

E 対峰館で授業なんですよ。自分らの教室に！

U107

A 学食がいっぱいだったから。
（学食から）近いから？ほかにある？ははは
他にないかな。座れるから

C （広場には）まあまあ（来る）。うん。週2とか、週2？自分週7です。
ご飯じやなかったら座ったりするけどね、休みー時間。
それそれー
しゃべったり。

D なんだろう。気分。
階段があって、階段から近くて、そこは人がいて、
一番近いから。空いていたから。
いつもは、涼しいところ。木陰。
今日はプロレスの影響で（ここにいる）。

E この後は、春秋館、黎明館（で授業がある）

U108

A お昼を食べようと思って
どこでもいいっちゃやどこでもいいんですけど、なんとなくいやしい。座れるし。
今日ちょっとうるさいですけど、わりと静かな時が多いんで

B まあちょっと、部室の方に

C 週2回か3回くらい。
いつもはだいたい授業終わりに、こっちきてそのままお昼を食べるって感じですよー
いやーこはん食べに来るだけです

D

この木の下がいいかなって、さっきちょっと雨が降ったし、いきなり降って来ても多少は大丈夫かなと思っ
て

E 4限あたりから授業があるから、そのまでは（他の場所）適当に時間をつぶそうかなと。特には考えていな
いです。

101

A 日当たりが良くて、気持ちがいいので。
どうですかね、視界が広いし、日当たりも結構いいところで。こういうちゃんと座れる場所もあるんで。
そうですね、こう、広場っていうくらいやから、広いんですよ。一つの椅子とかやったらすごくせまく感じ
なんですよ、どこ座ってもいから、すごい、のんびりできて、自由な感じがして、はい。
特に何かをしにきたわけではないです。なんとなくきました。

B 教室(対峰館)にいました。

C 昼飯時に来ますね、昼前ぐらい、ちょうど今の時間帯ぐらい。
他に近間に便利があったら間違いないそっちに行く。

D 木の下って気持ちよさそうやなって来たんですけど、それほど（気持ち）よくなかったですね。
鯉が近くで見れるかなっていうのもあって。
食堂から行って、こっからこういって、どっかかええとこないかなあって思って、なんかちやうなあってぶ
わ一つときて、もう戻るのめんどいし、ここでいいや、みたいな。

E （回答なし）

102

A 絵を描きたくて、はい。
描ける場所はたくさんあるんですけど、（…）気分が楽な感じがして。

B 木野素にいた。
寮出るときから、今日は3限から授業があるんですけど、3限目が始まるまえからちよっと、クロッキーがし
たいな、と思って。

D （不明）

C 3限は授業に行く
広場には、普段友達としゃべったり、だいたいクロッキーをします。

E 食堂に行く。

103

- A ごはんを食べるために。
あの、噴水があって気持ちがいい。音とか…。場所が開けてて落ち着くんで。
- B 本館の職場にいました。
- C 晴れてる日は必ずここで、お昼ごはんを食べます。
いつも職場からきます
- D ずっと端っこが好きなんですいつもあの辺にいたんですけれど、春なんで、この樹から虫が落ちてきそうな気がして、ちよっとよけてここに。
それと、なんかちよっと端っこの方が落ち着くっていう理由で。
- E 職場に戻る
- 1 0 4
- A 授業が終わるまでの間の時間つぶしというか、えーと、もうお昼で、教室に入るには早い時間なので、はい。あまりうるさくないのと、ここが好きなのもあるんですけれど、はい。
やっぱりちよっとと自然の風とか、虫は多いですけど、あの、まだ夏みたいに暑くはないし、なんか息つまらないのいいです。
- B 前は情報館の購買部の方にいたんですけど。はい。
- C だいたいちよっとは、はい。来ます。週…最近ちよっと少ないんですけど、週一回ぐらいとか。風光館から結構来たりとか、はい。特に何かをしたりとかはないんですけど、絵を描いたりとか、しますね。
- D 壁があって、背もたれができる、後ろから見られてるな一つてのがいややなんです。
(視線が感じないと思つて) 前あそこ座つてたら結構上から人がこう立つてる感じで。視線が気になるたちなんで。
E ここが目立ちにくいな一つて、はい。
(回答なし)
- 1 0 5
- A 昼休みに授業があるんですけど、それまでに時間があるので
清風館で。昼休みに授業があるから
なんとなく来たんですけど、自転車ですけど、駐輪所・自転車とした) ので、やっぱり近いんですね。
- B えっと、自転車で来て、駐輪所に止まって。
- C はい、お昼食べたりとかもします。週3日くらい。
この辺よく通るので。
いつもは授業の合間、はい。いつもは清風館や黎明館から。

- D 角っこが好きなので。
なんですかねー、でも真ん中にいたらちょっと(視線が) 気になるので…
あっちはやっぱり人が通る… (こちらは通らない)
- E 清風館で授業です。
- 1 0 6 (どんぶりを抱えながらあぐらをかいていたアジアの女性)
- A この広場がすきです、お水が静かと、peaceful です。音が好きだから。
ときどきイベント (歌) があるから、(今も食事中)、singing、歌う。
Usually、星ごはんを食べる
- C 毎週月曜日は友達と会つたら、そして星ごはんを食べる。
雨が降るとき、来ません。晴れたら、たぶん星ごはん食べるときだけ、きます。
- B class から、清風館から。
いつも、usually、はい。清風館から食堂まで、そして星ごはんに来る。
ときどき、会話のクラスに日本人と話している。ときどき、図書館に。
- E いろいろな activities をします。そして、今日は東大寺に行く。フリーマーケットへ行くつもり。
- D 日あるから、shade があります。
でも、あたたかいときは、これは (ここが) 好きです。でも今日は、あっちもいいです (下の方)。今日は曇り (雲) があるから。とっても暖かいときは木がある (方がいい)。あっちの木でもいい。こは、近いから。
- 1 0 7 (ショートカットで、翌日シャボン玉を吹いていた女性。赤いアイラインに黒い服を着ていた。)
- A えー、なんか最近ここでお昼食べるのにはまってるんですけど。
いつもパン食べるんですけど (ごはんを食べるとした)、教室とかで食べるより、外で食べた方が、なんていうか、気持ち的に…、なんていったらいいだろう、気持ちもいいし、あたたかい季節になってきたし、気持ちがいいから、外で食べるのがいいかなって。はい。
一人でごはん食べるんですけど、こやつたら他の人もごはん食べてるし、別になんか一人でいても違和感がないっていうか。いやすい。
- B 自分の教室とか、室内で。
本館の方から歩いてきて。
- C いつも教室から来ますね。
結構きますね。普通にお昼。学校自体にあんまりきてないんですけど、学校でお昼食べるときはここにきてます。
- D なんか時間的に、今日曇りですけど、いつもこっちに影ができるんですよ、木の影が。焼けたくないんで。

なんで、ここ。日陰を選んで。
(あっちではなくてここというのは。) なんやろ、人を観察してるのも結構好きやから、あっちよりかは、こ
こでいてる方がいるんな人が通るし、なんかこう、見えるから、おもしろい。

1 0 8

A えーと、とりあえず昼食食べに。
人文学部なんですけど、次の授業が黎明館なんです、それに近いというのもあるし。まあ人文学部という特性
上こころへんで授業をすることが多いので、自然とここで食べるようになりましたね。便利だから、はい。

階段というか、段差があるから。

B さっきの授業が黎明の 001 だったんで。

C 普段は、まあちょっと一息ついたりだとか、まあ座りたいときとか。階段とか。
黎明館だったたり本館からだったり。そうですね、ここに至る道はいくつも通ってる感じです、はい。

D なんとなくなったりしますけど、
そうですね、周りに人がいないかったっていうのが大きいですね。

E 黎明館で授業

1 0 9 (不思議なリズムで、聞いているのか聞いていないのか分らない感じ。関係のないところで話始める)
A 水の音聞きながらぼーっとしようかなと思って、ここに座りにきました。
はい、それとここ柵の陰なんで涼しいんで。
落ち着けますね。僕水好きなんです。
こうちよっとあの高台になったところから水がゆらゆらしているのを見るのが結構好きなんです、この場所結
構来ます。

B 対峰館と自在館の間の自販機の近くですね。はい。(いつもそこから来る)

C 結構来ますね。夕方くらいとか結構。

D 特にないですね、なんとなく。
ここは他の段に比べて、後ろからの視線があんまりないのと、こう落ち着くんですよ。向こうの段に座って
ると、後ろからも前から人も視線がこう来てる気がするんで、その、壁の前っちゃうのも、大事ですね。
E (回答なし)

1 1 0

A ①一番は、なんとなくっていうのが一番だとは思いますが、
私今日元気がなくて、室内で食べるよりかは、風にあたってた方がたぶん気分良く食べれるかなっていう
のがあって。
(元気がないのは) 誕生日が近いからです。誕生日が来たくないんです、私。
一番いきやすいっていうか、利用する最中にあるっていうのがたぶん、あると思います。

②風にあたりたいたい一つつえて思っ、お昼食べるのの中でもいいかなって思ってたんですけど、外で出ると気持ち
がいいからここにいたいなっていうのと (現在広場にいるのは前提なので改めて入力せず)。意外広い割に人
も少ないし。
うるさくない。中だと結構ざわわしてたりとか、ここだと人のしゃべってる声もあんまり気にならない感
じがする。

B 中とか、校舎の前のところとかで、いたりするんですけど。
食堂から出て、階段下りてきた (経路の質問中)。

C ②水上ステージがあるときに私はよく来ます。

D ②どっちが決めたっけ？
①なんとなく…なんだろうな、上過ぎず、下過ぎず、中間…。

上過ぎるとなんか人の通りが気になりますよ。自分的には。
②あいつらちゃやらしい (上の方にいる)。同期なんですけど、①②怖いし。なあ。あははは
①下の方だと、今度水の音が気になる気がする。

E ②たぶんだんだらして、授業 (本館) に行くと思います。
①一緒です。

なんかありがとうございます、話聞いてもらって。

1 1 1

A いつもラウンジで食べるんですけど、授業長引いちゃって、いっぱいいっぱいだったので、こっちに来まし
た。
特にここを選んだ理由はないですね…ごはんを食べに。はい。

B (黎明館で授業)

C いつもはあまり来ないです

D あんまり (理由は) ないですね。空いていたから。

E このあとは、はい、一応授業 (場所不明) です

1 1 2

A なんてだろう、あ、食堂が人が多いんで (ごはんを食べにきた)、はい。
この方が友達が来たらわかりやすい。(他には) 解放感ですか。開けた感じが。

B (不明)

C

雨降ってなかったら。
いつもごんこやんな。夏場心配ですね、みたいな。

222

- D
今日はあれや、日陰。木で。
あっち行きにくくない？こっから上がってきたら、必然的に、こう、来るやんな。
- E
(不明)
- 113
A
本当は今の時間帯授業なんですけど、もう午前中バイトをしてすごい疲れたので、風が気持ちがいいし、あんまり授業に行く気にならないなあと思ってふらっと座ってました。
風がよく通る場所っていうのもあるし、ここがこう、なんというんだろ、階段…ちよつとこここが、太陽が出ていて暖かいっていうのもあったりとか、ちよつと人がよくうろろしているのも、それもなんか開放的であっていいなと。
- B
バスに乗って、ご飯食べて授業行かなきゃやって思ってたんですけど…まあここに来て…うふふ
- C
そうですね、友達としゃべったりとか、暖かいときは、
(どこにいてもわりと広場に来る)はい。
- D
下まで降りるいくと上がるのがたいへんだからというのと、うーん、下まで降りるのたいへんだから、ここでもいいな、と。
友達と待ち合わせをしている
- E
友人にメールをしたので、たぶん近々会うかなっていうので、多分上にあがると思います。
- 114
A
フリーマーケットをしに来ました。
ここがフリーマーケット、精華内でフリーマーケットするならここだし、人が集まるんだ。
- B
この前は本館です。
- C
そうですね。えーと、あ、お昼食べにきたりだとか、週に2回くらいとか。
ご飯で、時間があるときは食堂で食べるってなって、晴れてたら、広場っていうか、この階段に座ってって
いう感じですね。
下から見るときに、晴れて、みんながここで好きな風に座ってごはんを食べてるっていう状況が、世界の平和さを感じるっていうか、そうですね、この空間だけ、なんか素敵だから、そこにまぎれるっていう形で食べてますね。
- D
ここは、やっぱりフリーマーケットで、やるっていうので、近いっていうので、近いっていうの。
- C

不明

115

- A
まあ、眠やったのもありますけど、なんか落ち着く感じ、こうやって水の音が聞こえて、風もちょうど、今日はいい感じだから、気持ちよかったから。僕の場合やったらそうですね。
あと、人が少ないっていうのが、食堂とかも多かったり、うるさかったり。
- そうですね、時間をつぶしに。
- B
さつき食堂で飯食って、ちよつとぶらぶらしてからここにきた
- C
あーはい、よく来ますね、時間があるとき、そうですね、暇なときここで。そうですねいゝんなとこから来る。
- D
陰があるから。
なんか木があって、目をカバーしてくれてる、そうですね (覆われてる感じ、というのに同意)、落ち着くかなと。
- 201
A
授業があるんですけども、煙草吸いたいし、こらへんが気持ちじゃないですか、っていう理由になりますね、はい。
たぶんあの噴水の音とか、涼しいし、結構落ち着くじゃないですか、やから結構こらへんで座ったりしますね。
(たばこ吸うのに) やっぱり落ち着きますね、一番。
休み時間なら喫煙所で吸った方がいいんですけども、今授業中じゃないですか、授業いってると人が少なくて、少ないところでもまだ広いところで吸うというのがなんか開放感があるというか。
- B
(外から) 来てすぐここですね。
- E
この後は授業にいくかもしれない (黎明館)。
- C
はい、こようきますね、一日に一回は絶対ここで、煙草吸いますね。いつもバイクなんであっちらきで、授業あるな一つて思ってもここに座って、はい、吸ってから授業行こうかな、みたいな。
- D
やっぱり、こう見渡せるから、ですかね。下の方はあまり好きじゃないっすね。
- 202
A
暇だから、はい。考え事もあるし。
大学の中を歩いていたら、つい、来たところなんです。
人がたくさんいることもあるし、いろいろな人を見ることができてるから
そして、広場じゃないですか、広いところだったら考え事するのが気持ちがいい。外で。

B

食堂、はい。

C

来ます。はい。
ごはんを食べた後、授業が終わったら友達と待ち合わせをする、はい。
音楽聞きながら、考る。あとは待ち合わせ。

D

それは理由ないです。なんとなく。
木があるから。食堂に近いから。

E

この後も友達を待っています。

203

A

日リテの教室が（黎明館）だったんで、今まで授業があったんで。（授業の後と登録）
お昼ごはんを食べに。
まあ、次の授業もすぐそこ（清風館）なんで、近いから。
気温がちょうどいいから。

B

①広場にはよく来る（週3回）
②来ない週1〜2回

C

（黎明館:Aの発言中にあり）

E

（清風館:Aの発言中にあり）

D

なんやろう。ははは
特に。さささと来て、適当にぼつんと座った感じ。なんとなく。
すぐそこからたたたた一と。

204

A

とりあえずごはん食べようと思って。他は特になにも…。
特に…

B

授業です、その（黎明館）です。

C

よく、はい。たまに…。
お昼のときだけ…

D

なんとなく。

205

A

今日はお昼ご飯を食べに。
さっきあそこの（黎明館の）教室で授業があって、近かったんで。
そうすね、広いところの方が…。

B

ごはんとか食べに。はい。

D

今日ちよつと荷物重かったから、近いところと思って。

E

この後は授業なんで。清風館で。

206

A

①お昼ごはんを食べに、はい。
②ごはん食べに来ます。
②いつもこの辺なんですよ、場所は適当に空いてるところなんですけど、

①中で食べるより、なんて言うんだろ、なんか新鮮な感じがするので、②中は結構人がいっぱいいるじゃないですか、なんだか落ち着かないからというのもあるし、結構密集してるのあまり好きじゃないから。①好きじゃない。

B

さっきまでは授業で（黎明館）。

C

②来ます、あ、でもごはんの時だけ

①授業とかでも来る、ん？

②あーでも一回だけ授業で、こっち使ったことがあって、
なんか、音を聞くっていう授業で、タウンスケープあって、なんかずっと音を聞くっていうのをやりました。うん。

D

①なんだろう、いつもは木の下とかなんですけど陰だから、今日は曇っているから、太陽がないんで、（どこでもいいとかい）はい。
②でも自分は（音楽を）よく聴きたかったっていうのがあります、（イベントの様子も知りたかった）そう。

この後は授業（場所不明）

207

A

食堂がいっぱいで、一人で食べやすいからです。（あとは）外やから。他には特に。

B

ファミリマートで。

C

ほとんど毎日、いつもご飯を食べに、はい。
たまに水上ステーションでイベントやってたりして、見ながら食べるのが。

D

虫が少ない（からここを選んだ）。

あんまり下にさがると噴水の水がかかるんで。

あっち側は、階段があって、人の上り下りがあるんで、それが気になって。

E
この後は5号館（で授業）。

208

A

ごはんを食べに。

食堂が人がいっぱいだったから。あはは

そうですね、外、まあ雨が降ってないんで、外で食べたかった。

B

食堂。

C

たまに。そうですね。いつも食堂から来る、そうですね（基本的にはご飯を食べに）。

D

近いから（ここを選んだ）。そうですね。

E

この後は授業（場所不明）

209

A

①天気良かったし、ちょうどファミチキ買ったんで、食べようかなと思って

②同じ理由なんですけど、噴水もきれいだし、静かなんで。

②あとなんか座りやすい。①座りやすいしあと人が少なかったし、正直あんまりプロレスも見たくないんで、静かなところがよかった

B

①②食堂…。

C

①②あまりこないけど、②今日もほとんどまたまたという感じ。①なんか晴れてて、ファミチキここで買うんですけど食べたいないうとき、②ほんとなんか時間が余ったときとか、授業と授業の合間などに

D

①②すぐ座れたから。食堂から出すぐだから。食堂から近いし。

E

この後は5号館。私は風光館。

210

A

①お昼を食べるために②①食堂が混んでいたから。ここに、はい。

①暖かいから、②ほらあれ…。あれ（プロレス）は興味なかった？あれは。①②あれ若干…見えたら見たいな、くらいな。②微妙。その程度ぐらいで。はっきりした理由はないです、はい。

B

食堂

C

①たまに、食堂が混んでいたここに来ます。②週一あるかないか、①そのくらいか、そんなに。①②月2くらい。一週間に1回くらい、晴れている日に。

D

①空いてた。②空いてたから②下いけるときは下やな。①空いてるときは下に行くんですけど、上りおりがめんどくさいかなって。①一番最初に見つけた場所です。

E

この後は、動物園に写生に行きます。課題で。

211

A

授業があきだからです。はい。

授業はあの本館のどこかです。

ここ結構開放的なのと、今日はばらばら気候がいいので、晴れじゃなくて、雨降りそうかな、くらいがちょうど。あとは、ちょっとスケジュールを取ったりするのに一旦来たかな、みたいな。

C

人いないときぐらいです。授業中とか、人少ないんで、そういうときに来ます。授業の空きここ来るくらいかな、休み時間は人が多いのいやなんで、前室とか行ったりします。（普段は）間食するか、携帯での用事を済ませるか、だれかと話をするとか。

D

これはまじで特に（理由は）ないです、空いていたんで、普段やつたら適当に座るんで、座るところはほんとに、強いて言うなら手前の階段のところかな…（いつもは）（近いからというわけでもなく）上がってきて、ここでいいかな、という感じで。

E

この後は授業（場所は不明）

212

A

煙草を吸おうかなと、はい。

なんか考え事をしやすいから。ちょっとあの、次授業なんですけど、授業でちよつとやること考えて、それがその辺でやろうと思ってるんですけど、どうしようかなーと思って、ゴミ探しに行こうって。ゴミ…廃材。廃材の授業じゃないんですけど、映像の授業で。なんかいろいろ動き作って。その辺（下の方）を指して）でちよつとやろうかなと思ってるんですけど。どうしようかなと思って、もうなんか、ほんとは9時くらいに予定だったんですけど、完全に寝坊して。もう、やばいなー。

B

ここには家（駐輪場）から直行ですね。

C

よく来ますね、よく直行ですね、なんか知らないんですけど。

そうですね、でもまあ、わかんないですけど、わりと（広場から一日がはじまる）そんな感じですね。

D

人目につきににくいかなと思って、あんま人の目とか、ちよつと苦手なんで。

あと、そこ（映像作りをする場所）を見やすいし。
今日は特に風景どうこうではないですね。

E

この後は、ゴミ捨て場に行って、ゴミを探しに。

2 1 3

A カフェがあるはずだから。うん。ここね、エーカフェが、お茶が飲めるはずなので、やってきました。特に（理由は）ないですけど、はじめ上（食堂）で待っていてね、ここで主が来る時間がもう過ぎてるんですけど、そろそろまあたぶん来ると思うんですけど、そろそろかなあと思って降りてきたんです、二階、上で。

B

初めにカフェ行った。

C

精華の卒業生なので、初めてではありませんね。でもよく来るわけではないです。

D

屋台があるから（ここに来た）。うーん、シャボン玉をしている人がいる。
まあ、雨が降りそうだけど、木の下だから、ちょっとはましかなーと。

E

はいはいはい。（この後はカフェ）

3 1 3

A

1: I like to read here, like to write emails, and I also like to watch the fish, and I like to listen to the peacocks, too. “hah-”“hmm, yeah, a nice space to read.

2: I’m just visiting today, but I think the fish is the biggest attraction. haha

B

just in the dormes, Kino-ryo-minami that’s where I’m staying.

C

2:2nd time to visit

1:maybe once a week

D

1:This is the first time that I sat here, but it’s a sort of... like (a rain) set of chairs or something. I can get my drink here, sit with my baskets.

It’s little bit shady here, too. It’s sunny.

2:I just came to meet her., so... hahaha

1:I don’t know... hahaha

2:I just sat.. hahaha

3 1 4

A

今の時間が（授業の）空き時間なのもあるんですけど、まあ、人が少なかったんで、なごめるかなと思って、癒されるんですけど
すごい静かだったんで（癒される）。昼間とか休み時間になったら人が出てきて、話し声とか騒がしくなるんですけど、空き時間とかだと、あまり、しゃべり声とか聞こえなくてすごくしーんとしてるんで、のどかな

んで、なごみますね。

音がはい、一番（重要な）理由…

B

授業で、本館で授業で。はい。

C

あんまりですかね（広場）、2週間1回くらいですかね。
こんな感じで、ちよっとぼーっとしたり、いろいろ考え…

D

今日人が少なかったんで、広いし、いろいろ見渡せるからいいなって、景色がきれいだから

以下不明

3 1 5

A

えっと、ごはんを食べるために。

えーと、そうですね、なんだろう、見晴らしがいい、あと、気持ちがいい…

B

授業（黎明館）受けてました。

C

いつもは本館だったり、いろんなところを2時間目受けて、そのまますぐこっちに来る。

D

木陰になっている

（以下不明）

3 1 6

A

天気がいいので、はい。

教室（自習室）が今、薬品のおいが臭いんで。

あの、授業、自習室、普段だったら食べてるけど、臭いんで。

（ここは）涼しい、あったかい。

B

そうですね、でも、気持ちよかったりしたら、晴れてる日とかはよく来ます
いつもはばらばら（いろいろなどところから来る）
いつもはごはんを食べに。

C

明窓館の後に

D

え、いや適当です。

入ってきて近い場所だったし、

木陰になるところをいつも探して、あちらは人が通るし

E

この後は、講評会なので、はい。光彩館で。
テキスタイルで、染めた…。

A いつも時間つぶす場所がここだからです、はい。
(Bの回答になる！)
そうですね、コンビニで買った飯とかをここでよく食べてますね
景色というほどではないですけど、まあ雰囲気がいいのと、
あと、友達と別々の授業の授業が終わったとき、こう、わかりやすいじゃないですか、だからいつもここ座
ってます。

B さっきはこの黎明館の下のとこで授業が
一回食堂の方のコンビニ寄ったんですけど。

C そうですね、黎明館か明窓館か清風館。はい。
基本この辺で授業なので、だいたい終わったら広場で休んでますね、はい。
ご飯を食べたりもしますし、マンガを読んですね

D えっと、影、この建物の影になってるんで、暑かったら、影に入って、肌寒くなったら…てな感じで。
下手に真中座る落ち着かへんてのもあるんで。
E この後はえっと、普通に、また授業です。今度は本館で。

A ごはん食べるのによくここに座ってるんですけど、天気いいし、気持ちいいし、開放的じゃないですかここ、
だから晴れたときはいつもここで食べていますね
うーん、やっぱり、天気、あの太陽が直接あたるし、あと風も入るし、水もあるし、音も。それが結構好
きかなーと思います。

B そうですね、黎明の（授業の後に来た）

C そうですね、晴れた日はいつも、ここに、食事とか、あとは授業が終わった後に本を読んだりとか、ぼーっ
としたりとかはしますね。
そうですね、わりと集まりやすいというか、それはありますね。
近くないと来ないというわけでも。

D ここですか、端っこ。端っこが好きで。
そうですね、いつもこちらへんにいて、右側には行かないんですけど。そうですね、（右側）人が通るじゃ
ないですか、あそこ階段あるし、真ん中もあんま好きじゃないし、ここは、だれもあまり通らないし、だか
ら好きです。
E はい、授業です。本館で。はい。

A 食堂がいっぱいだったし、こやつたら食べやすいかなと。
そうですね、日当たりが良くて、あと結構物静かな時も多いですから、広いですね、

C そうですね、人が少ないときは、食堂にいたことが多いです。
広場には、よくくる
授業は、たいていは黎明館とか清風であるんですけど、
そうですね、ちよくちよく、食堂が多いときは結構。
特に何もすることがないときとかは、まあ考え事をしにここに来るんですけど

D いや特に、理由もなく、一番近かったから

E はい、黎明館で授業…

A 1.2今日天気良かったんで。場所いっぱいだったんで（食堂が）。食堂とか人多いんで。
1なんか今の季節、風も吹いてなんか過ごしやすいかなーと、はい。
2人の流れや見るのって楽しくない？
2やっぱり、外やから。1結構ラウンジで食べてるんですけど、空気がこもってて。やっぱり外だと空気がお
いしいっていうか、なんか。2開放的やんな。

B 清風です。

C 2.私は結構、はい。一人でもぼーっとしたりとか。
1.私は基本ラウンジなんで、余計比較して、この方がすごしやすいし、みんながしゃべってるのも苦痛に感
じないというか
1.2いつも授業のあと
コンビニに寄った

D 2.影やし。1端っていうか、間だと人に囲まれてるんですけど、端は囲まれないんで、しゃべりやすいかなー
と、はい。

E この後は黎明館、本館で授業がある

A 時間つぶし。
特には、別にないですけど…そこ（明窓館）が授業なんで

B まあまあ来ます。
そうですね、時間つぶしやごはん食べに、そういう感じです。
だいたい黎明館から（来る）。

日陰やから

E
はい、黎明館で授業です。

3 2 2

A
授業時間の調整です。(授業開始を待っているに捉える)
次授業がありますのでね、001 です。

B
近いから。はい。

C
そうですね、よくという程度の問題ですけど、毎週水曜日の、そうですね、はい。黎明館から、そうですね、日向ぼっこです、ぼーっと。

D
あの、その噴水からね、水がこち来ますからね、はい。噴水を浴びるために。そんなわけでもないかな、でもそれが目的の一つです、涼しいですよ。影だし、ということですね、はい。

お宅はこの学生さん？京大なん、ああ、そうですね。

3 2 3

A
2 暇だからです。
1 涼しいから。
1 やっぱ水っていうのが素晴らしいくて。
2 なんというか、矢野、矢野がいる…。
1 あ、ぼく矢野っていうんです。
2 矢野がいる階段。階段…というよりは、矢野がいた。
1 たまたまそこに矢野がいた。

B
1 実は、あの地下室 (清風館) にいて、
1 ミーティングで。

C
1 週一で、いや、1 日 2 回くらい来ます
1.2 ミーティングの後絶対きます。

E
1 あとは授業ですね。
2 帰宅ですね。

D
1 やっぱ緑が多い。
2 ここ緑ないもんね、なんというか、この場所の持つ力とかあの辺の力は違うから。
1 違いますよね、
2 違いますよね、わかります？

1 こっちはメロコアで、あっちはもう J ポップみたいなの。
2 あーわかるわ。あーそれわかるちょっと…
1 (J ポップの理由は)それはもう雰囲気です。

3 2 4

A
今の時間帯だったらそんなに人もないし…
開放的っていうか、噴水もあるし、見た目が涼しげだから

B
本館のラウンジに。

C
授業終わってすぐ来る時もあるし、ちょっと空いたときになんとなくここに来ることもあるし
黎明が情報館かな…はい。
お昼食べたりとか。ええ。

E
いやすぐじゃないんですけど、もうすぐしたら情報館に。

D
近いからですかね、ふふふ

3 2 5

A
12 星ごはんを…
1 人がいない、あんまり。
2 人氣がなくて、静かだから
12 それくらいで、選びました、はい。

B
12 コンビニ

C
12 はい、来ます。
授業終わってからの空き時間に、はい。

D
12 日陰だからです。
他には理由は、ないですね。

E
12 清風館で授業

3 2 6

AB
そこ (黎明館) で授業があったから、
今それを出きて、
2 そうですね、授業終わりで、次の時間が暇な人、あと家に帰ろうって人
1 しゃべりたい場所、何かしゃべっている、けど教室の中はもういいから出てくると、
ちょっといい高さの階段があって、一人しゃがんでいて、二人はこの目線で話す。

この周辺の、座ってる人、座ってる人（指差しながら）。

C

- 2 この授業終わりで初めてくらかかな。
1 しやべる人がいるとしやがみこんでしやべる。
（A の回答になる↓）
2 偶然ですね。
1 神のみぞ知る
2 もうないかもしれないという。もう来週の授業ではもうないかもしれない。
1 偶然、そう、来週君がいらないかもしれない。

E

- 1（この後は）まったり…
2 そうですね、帰ろうか帰らんか悩んで、思索して、煙草を吸おうかなって、そうです、喫煙所に行かずここですって、吸うという、行いの悪さが露呈してしまっ…
そうですね、あでもちよっと気持ちいいですね、この水の音聞きながら。えで、吸うんだったら、吸うの？
っていうのはこの辺だったらあるだろうなって予想しながら。

1 この時点でこいつ悪いことしてゐるって自覚があるんだなって。あははは

3 2 7

A

- 1 こですよね、えー、なんやろ、
2 完全なとなくです。
1 なんとなくなんですけど、僕 SD クルーで、あのよくこの、見えるじゃないですか、ここ使ってよく踊ったりしてて、よくたまたまってるっていうのもあって、それどころ、たまりやすい（来やすいおよびやすい）というか。
2 なんとなくしかない。いやほんまに、授業を一緒に受けていて、出てきて（授業の後友人と一緒に来たとして）、ちよっとしやべろうか、みたいな感じで座った感じなんです。

B

- 1 俺は結構座ってること多い。
2 おれはどちらかといえれば向こうの方、ここはあんまりこない。
1 しやべってる…踊ったりとか。
2 そうですね
1 しやべってるんが一番多いですけど。
授業の合間の時間帯なんかは。

E

- 1 次は、本館ですね
2 僕はもう終わり

D

12 段々になってるから、腰かけて座れるし、座りやすいって理由ですかね。

4 0 1

A

暇やったんで、ぼーっとするために
特に理由ないですけど、外でゆっくりできるところで
座る場所があって広め。うーん。はい。そのくらいですね。

B

あのその校舎の中いました。（明窓館）

C

たまーにきます。
（来る場所は）ばらばらですね
一人でいるとき、暇なときたまに、はい。

D

適当ですね、特になく。はい。

E

はい、授業です。次、ああ、覚えてないです。はい。

4 0 2

A

今授業が休講になっちゃって暇で。
えーとあの、マンガ学館の、脚本ガイダンス（の授業）、休講になっちゃって。
あの一、対峰館。
いや、段になって座れるし。そうですね。
別にどこでも。

B

まあ、結構来ます。
考えたことをメモして、（マンガのストーリーとか？）そうですね。

D

えー（特に理由は）ないですね、お昼が近いので、このまま昼ごはん食べに行こうかな、という感じ

E

この後はお昼（食堂）。

4 0 3

A

お昼食べにきました。
特にはない。

B

広場にはよく来る、お昼食べに。

C.E

春秋館で授業があつて、次は清風館で。

D

特にないです。
近かったし、人いないし。

4 0 4

A

今日はちよっと教授に会いに、で、お昼から会うんで（待つに入れた）、時間早く来すぎたんで時間をつぶし
で。
最初は食堂の上にいたんですけど、ちよこちよこ人が増えて始めたんで、人少ないところ…。

- B**
自宅から食堂にいったって、ここに、はい。
- C**
広場によく来るわけではない（食堂だから）
- D**
下まで降りるのがめんどくさかったのと、なんでしょうね、ちょうど場所が空いてたんで、他には特にはないです。ふふふ
この後は、研究室（流漢館）に…
- 4 0 5**
- A**
こはん食べるために。
今日食堂で食べようかと思っただんですけど、バンドやらはるから、見ようかなと。
見るの好きです。ふふ
ライブハウスとか、たまに、ライブハウスとか行くの好きです。
明窓館から、こう来たんで、バンドやってはるのが見えたんで、行く前に。
この後は清風館で。
- D**
やっぱ見たいし前の方にしようと思った。
どこでもよかった。はは
- 4 0 6**
- A**
自分がフォークソング部で、今日フォークソング部がライブがあるので。
- B**
家にいました
- C**
不明
- D**
日が当らなくて、見やすかったんで
- E**
午後から授業だったんで。
4～5限に授業、えっと、ファミリーマートがある棟（春秋館）
- 4 0 7**
- A**
見ての通り、水上ライブです。
ライブがあることは知っていた
- B**
食堂でご飯買って、来た。
- C**
いや、来ないです。

- D**
空いてたから。あはは
たまたま…。
- E**
ライブ観賞
- 4 0 8**
- A**
1 今日フォークのライブ見ようと思って
- C**
1 あー普段も暇なときは俺はいますよ。
2 そうですね、ご飯食べたりとか
1 俺は、人がいっぱい通るじゃないですか、どっかかというところとあっちなんですけど、やし、友達が来る確率が多いじゃないですか、はい。やからです、そんな感じですよ。
2 自分はそうですね、まあ、天気がいい日とかにご飯食べたりとか、あとはまあ、食堂が混んでたりすると、こっちの方がいいかなーと。
1（いつも）俺はなんとなーく
2 なんとなくなーというか、ここよく通るから来る、人文なんで、だいたいここらへんなんです。
- B**
1 家ですね
2 連友館にいました。
- D**
2 今日、座れるから（空いているの意味）。
1 こいつだからです
- E**
1 俺まだそこらへんで遊びますね。
2 授業ですね。
- 4 0 9**
- A**
あの、ご飯を食べたあとに、まだ授業始まらないので、空気を取ろうと、空気がというか。授業を始まるのを待てる。
さっきあつちからきて、次こっちで授業だから（道なりの意味）。
今回は他に理由はないです。
高いところで、広く見えるって感じ(Cで回答)。
- B**
食堂から、はい。
- E**
本館のアニメーションの授業
- C**
時間があつたらきますけど、あんまり、授業が始まるのを待てるってと、ライブがあるから。
普段は時間がないから通り過ぎるけど、時間があるときはきます。

D 近いから
今日は普通に時間がないから、どっか適当に座ろっと思って思ってた。

4 1 0

A えーと、なんか食堂は人がいっぱいだったから。
ここはなんか涼しいから。
なんかみんなにぎやかだから。
なんとなく来た。
えー池があるから、なんか、眺めが。

B 食堂から

C

実はあんまり来ません。
一人の時に来ます。
食堂に一人だけは寂しいから、ここなら食べながら、景色を見る、自由。

D やっぱり、池があるから
ここの場所はこの建物（黎明館）の影で涼しいから
高いところで、いろんなものが見える、はい。

4 1 1

A 待ち合わせ。そうすね。(特定の友人を待つとして登録)
わかりやすいし、特に理由はないですけど、いつもここで（待ち合わせ）。

B 2 限が黎明館で。

C 通り道すね。
ないっすね。

D 次の授業の場所（黎明館）
特にはないっすね、
いつもこの辺。

4 1 2

A 僕の親友のけいすけくんが今フリーマーケットをやってて、来たら一人でやってたんで、あぁじゃあ俺も、
ちよっというわーみたいな感じで、なんかこう作りものもちようどあって、
段ボールをフレームに取りにいくついでによったところ、見かけて、今作りものあるし、ここで作れるし、
一緒にいたら楽しいし、で、今です。

今ですか、紙芝居ですよ。
もうなんか、どんだけ安く紙芝居ができるかっていう。

今段ボール取りに行ってるどころやねーんみたいなので、ずっとここらへん居座ってたら、ちよっど業者の
人が段ボール捨てに行くのを、ちよっど待ってくださって感じて、それで手に入れられて。
取りに行く途中で、話したら、すごい偶然に。(E での回答)

B

よくってほどじゃないですけど、一週間あったら1回くらいは来てるんじゃないかなーって思いますね。
えーっと、飯食いに来るっていうのを除いたら、最近なら、新歓とかやつてはったりして、洋画の新歓やつ
てはったりとか、今日フォークのライブやつてはったじゃないですか。とか、フリマあるとか。
そういうのを（見に）。そうすね

D

ここを選んだ理由、この場所ですか、そうですねーほほ、彼がいるからですかね。

E

自在館の方から。

4 1 3

A ①2限が休講で、あの、清風であつたんですけど、ぼけーっとしたかつたんで、ここで寝ころびたかつたんで、
はい。
②私は、お昼食べようと思って、適当に歩いてたら（通りすがり・たまたまとした）、（友達が）いはったん
で

①自然が豊か。ここ。はい。

こういう草があるところで、芝生みたいなので、寝ころびたかつた

②私は今日は別に特に理由もなく、友達がいたからみたいいな。あはは

E

①②この後は清風館で授業があります。

C

①②はい、よくごはんを食べに来ます。
んー、なんか誰かしらいる感じしいひん？あーうん、人に会いやすい、結構歩いてたら、おーみたいいな。
あと、来やすい、便利。(A の回答としていれてない)

D

①②木陰があるから。
うーんと、まあこちが近かつたっていうのと（もう一つの木と比べて）、あつちがちょっと人がいいはったん
で。

4 1 4

A

I came to study here. Illustration department.
To relax, because there is a water. hmmm oh, there are not so many people.

B

In the cafeteria.

C

YEah, EvEry Cay. To sit. haha. To rElax.

D

Yeah, every day. To sit. haha. To relax.

E
Library.

4 1 5

A C

- 1 あったかくて、眠たかったから、眠れる場所を探してきた
2 寝たかった
2 量がね…混んでたんですよ、食堂の上の。あっここで寝ようと思ったら混んでて。
1 今日はあったかいし、
1 量行って、混んでたんで、やめよっかって。

B

- 1 あったかいときやったら。
2 いつも仕事をしている。学校で。
1 役学生じゃないんですよ。
なんて言ったらいいんやろ、ここの学校の、おかかえの電気屋、みたいな。
まあ、そんな感じです。
2 私は学生です。
1 普通に昼ごはん、会ったら来る

D

- 1 木の近くで、適当に人がまわりにいいひん。
2 着いてきただけ。

E

- 1 なんも考えてない。

4 1 6

A

- 次の授業までの時間つぶし。
やっぱりなんか人が少ないってのもあるし、落ち着く。
情報館とかだと、なんか近くに人がいたら、がさがさしたらうるさいってなる、(音が気になる、とした)ここだと音を出すのも自由だし、水の音とか、そうすね。
(自分が音をだしても気にされないし、人が出した音も気にならない)

B

情報館です。

C

- はい、よく。
まあ、情報館、でなんか、うーん、やりにくくなつたというか、気分転換で、情報館から来るっていうのが多いですね。
最近読書…。
なんか風とか、
自分的には、周りに人がいないのが、自由という感じがして。
体勢も自由に、人目が気にならない。

D

- 通路側っていうのは人が気になったりするから、人が通ったりとか、なかなか。
やっぱり、人の意識が入りにくい場所について、くつろぎたいっていう感じ。
そこまで他の場所がためというわけではないですけど、(他の場所は) 話し声があったりもする、まあ、勘と
いうか、なんとなく。

E

授業、えー、本館で。はい。

4 1 7

A

- 授業の合間、暇なんで、ここにいとこかなって。
(黎明館から) 近いから。この後に黎明館で授業があるから
やっぱなんか近いから。ベルが鳴ったらすぐに行きたいなって。(近いに集約?)

B

この前は、何もなくて、サークルの方に。遠友館です。

C

いや、(いつもは) 情報館の方にいます。

D

- なんか気分的に…
特になんかはいないんですけど、あそこ(下の方) やったら水がいっぱいあたるし、こころんやったらちょ
うどいい(近いの意味とした) かなって。
あっちだとちょっと速くなる

E

黎明館

4 1 8

A

- そうですね。時間つぶしにです。
人が少ないなーと思ったからですね、
あとは、そうですね、風通しがよく、気持ちがよく、気持ちがよさそうだったから、です。
(気持ちがいいのは) 風が重要だと思います。場所で言ったら、結構高いというのが僕は好きですね、はい
(眺め)。

B

本館の方で授業してました。

C

- いえ、めずらしく来ました。
めったに來ないですね
来るときは、時間をつぶしに、はい。

D

- やっぱりあの、人が少ない場所ですかね、あっちの方は(人が) 結構たまっているの、あとは人と人との
間隔と。あとは高さですね。で、考えたらここですね。

E

この後は家に帰る

Appendix 3 人間行動の記号過程のモデリング

8 章で作成した人間行動の記号過程のモデルについての Artisoc のプログラムを示す。
8 章は 6 章および 7 章で作成したプログラムに基づいて作成しているため、6 章および 7 章のプログラミングは省略する。

```
Agt_Init{
  Dim one As Agt; Dim CC As Double; Dim 各距離帯内 As Agtset; Dim 知り合い周辺 As Agtset; Dim 滞留候補集合 as Agtset; Dim 知り合い周辺 2 As Agtset; Dim 滞留候補集合 a As AgtSet; Dim 先約確認 As AgtSet; Dim 滞留目標セル As Agt; Dim RR As Agtset;

  Mytairyu_hatsudo = False
  //知り合いの設定
  My.friends = Int(Rnd()*Universe.shiriai_gyakusu)

  CC = Rnd()
  //出発口・到着口の設定
  If Universe.TIME < 12 Then //午前
    If CC < 0.21 Then
      My.start_point = 1
    Elseif CC < 0.26 Then
      My.start_point = 2
    Elseif CC < 0.28 Then
      My.start_point = 3
    Elseif CC < 0.56 Then
      My.start_point = 8
    Elseif CC < 0.63 Then
      My.start_point = 9
    Elseif CC < 0.68 Then
      My.start_point = 11
    Elseif CC < 0.73 Then
      My.start_point = 12
    Elseif CC < 0.78 Then
      My.start_point = 14
    Elseif CC < 0.87 Then
      My.start_point = 15
    Else
      My.start_point = 7
    End if
  Else //午後
    If CC < 0.15 Then
      My.start_point = 1
    Elseif CC < 0.37 Then
      My.start_point = 2
    Elseif CC < 0.57 Then
      My.start_point = 3
    Elseif CC < 0.61 Then
      My.start_point = 7
    Elseif CC < 0.72 Then
      My.start_point = 8
    Else
      My.start_point = 9
    End if
  End if

  //到着地の設定
  CC = Rnd()
  If My.start_point == 1 Then // 【出発口 1】
    If Universe.TIME < 12 Then //午前
      If CC < 0.11 Then
        My.arrive_point = 1
      Elseif CC < 0.66 Then
        My.arrive_point = 8
      Elseif CC < 0.77 Then
        My.arrive_point = 11
      Else
        My.arrive_point = 15
      End if
    Else //午後
      If CC < 0.25 Then
        My.arrive_point = 1
      Elseif CC < 0.38 Then
        My.arrive_point = 8
      Elseif CC < 0.87 Then
        My.arrive_point = 11
      Else
        My.arrive_point = 15
      End if
    End if
  Elseif My.start_point == 2 Then // 【出発口 2】
    If Universe.TIME < 12 Then //午前
      If CC < 0.5 Then
        My.arrive_point = 1
      Else
        My.arrive_point = 2
      End if
    Else //午後
      If CC < 0.25 Then
        My.arrive_point = 1
      Else
        My.arrive_point = 2
      End if
    End if
  Elseif My.start_point == 3 Then // 【出発口 3】
    If Universe.TIME < 12 Then //午前
      If CC < 0.86 Then
        My.arrive_point = 15
      Elseif CC < 0.90 Then
```

```

My.arrive_point = 3
Elseif CC < 0.94 Then
My.arrive_point = 8
Else
My.arrive_point = 11
End if
Else //午後
If CC < 0.54 Then
My.arrive_point = 8
Elseif CC < 0.63 Then
My.arrive_point = 11
Elseif CC < 0.72 Then
My.arrive_point = 15
Else
My.arrive_point = 3
End if
End if

Elseif My.start_point == 7 Then // 【出発口 7】
If Universe.TIME < 12 Then //午前
Universe.arrive_point_numbers(0) = 1
Universe.arrive_point_numbers(1) = 7
Universe.arrive_point_numbers(2) = 8
Universe.arrive_point_numbers(3) = 0
Universe.arrive_point_numbers(4) = 0
Universe.arrive_point_numbers(5) = 0
Universe.arrive_point_numbers(6) = 0
Universe.arrive_point_numbers(7) = 0
My.arrive_point = Universe.arrive_point_numbers(Int(Rnd()*3))
Else //午後
If CC < 0.33 Then
My.arrive_point = 1
Else
My.arrive_point = 7
End if
End if

Elseif My.start_point == 8 Then // 【出発口 8】
If Universe.TIME < 12 Then //午前
If CC < 0.17 Then
My.arrive_point = 1
Elseif CC < 0.42 Then
My.arrive_point = 3
Elseif CC < 0.50 Then
My.arrive_point = 8
Elseif CC < 0.75 Then
My.arrive_point = 11
Else
My.arrive_point = 15
End if
End if
Else //午後

```

```

If CC < 0.06 Then
My.arrive_point = 1
Elseif CC < 0.31 Then
My.arrive_point = 3
Elseif CC < 0.37 Then
My.arrive_point = 7
Elseif CC < 0.74 Then
My.arrive_point = 8
Else
My.arrive_point = 11
End if
End if

Elseif My.start_point == 9 Then // 【出発口 9】
If Universe.TIME < 12 Then //午前
If CC < 0.32 Then
My.arrive_point = 1
Else
My.arrive_point = 8
End if
Else //午後
If CC < 0.5 Then
My.arrive_point = 1
Else
My.arrive_point = 8
End if
End if

Elseif My.start_point == 11 Then // 【出発口 11】
If Universe.TIME < 12 Then //午前
If CC < 0.92 Then
My.arrive_point = 11
Else
Universe.arrive_point_numbers(0) = 1
Universe.arrive_point_numbers(1) = 3
Universe.arrive_point_numbers(2) = 8
Universe.arrive_point_numbers(3) = 15
Universe.arrive_point_numbers(4) = 0
Universe.arrive_point_numbers(5) = 0
Universe.arrive_point_numbers(6) = 0
Universe.arrive_point_numbers(7) = 0
My.arrive_point = Universe.arrive_point_numbers(Int(Rnd()*4))
End if
Else //午後
Universe.arrive_point_numbers(0) = 1
Universe.arrive_point_numbers(1) = 3
Universe.arrive_point_numbers(2) = 8
Universe.arrive_point_numbers(3) = 11
Universe.arrive_point_numbers(4) = 15
Universe.arrive_point_numbers(5) = 0
Universe.arrive_point_numbers(6) = 0

```



```

Universe.arrive_point_numbers(7) = 0
My.arrive_point = Universe.arrive_point_numbers(Int(Rnd()*5))
End if

ElseIf My.start_point == 12 Then // 【出発口 12】
If Universe.TIME < 12 Then //午前
My.arrive_point = 8
Else //午後
My.arrive_point = 8
End if

ElseIf My.start_point == 14 Then // 【出発口 14】
If Universe.TIME < 12 Then //午前
If CC < 0.72 Then
My.arrive_point = 1
Else
My.arrive_point = 3
End if
Else //午後
If CC < 0.5 Then
My.arrive_point = 1
Else
My.arrive_point = 3
End if
End if

ElseIf My.start_point == 15 Then // 【出発口 15】
If Universe.TIME < 12 Then //午前
If CC < 0.12 Then
My.arrive_point = 6
ElseIf CC < 0.37 Then
My.arrive_point = 8
ElseIf CC < 0.86 Then
My.arrive_point = 11
Else
My.arrive_point = 15
End if
Else //午後
If CC < 0.92 Then
My.arrive_point = 15
Else
Universe.arrive_point_numbers(0) = 1
Universe.arrive_point_numbers(1) = 3
Universe.arrive_point_numbers(2) = 6
Universe.arrive_point_numbers(3) = 8
Universe.arrive_point_numbers(4) = 11
Universe.arrive_point_numbers(5) = 0
Universe.arrive_point_numbers(6) = 0
Universe.arrive_point_numbers(7) = 0
My.arrive_point = Universe.arrive_point_numbers(Int(Rnd()*5))
End if
End if

Universe.arrive_point_numbers(7) = 0
My.arrive_point = Universe.arrive_point_numbers(Int(Rnd()*5))
End if

//出発セル設定

If My.start_point == 1 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_1,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_1)))
End If

If My.start_point == 2 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_2,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_2)))
End If

If My.start_point == 3 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_3,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_3)))
End If

If My.start_point == 4 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_4,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_4)))
End If

If My.start_point == 5 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_5,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_5)))
End If

If My.start_point == 6 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_6,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_6)))
End If

If My.start_point == 7 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_7,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_7)))
End If

If My.start_point == 8 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_8,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_8)))
End If

If My.start_point == 9 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_9,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_9)))
End If

If My.start_point == 10 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_10,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_10)))
End If

If My.start_point == 11 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_11,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_11)))
End If

If My.start_point == 12 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_12,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_12)))
End If

```

```

My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_10,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_10)))
End If

If My.arrive_point == 11 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_11,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_11)))
End If

If My.arrive_point == 12 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_12,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_12)))
End If

If My.arrive_point == 13 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_13,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_13)))
End If

If My.arrive_point == 14 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_14,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_14)))
End If

If My.arrive_point == 15 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_15,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_15)))
End If

PrintLn("☆ID " & My.ID & ", 出発口" & My.start_point & "番, 到着口" & My.arrive_point & "番")
one = My.start_point_cell
My.X = one.X
My.Y = one.Y

//使用出入口ごとに行動傾向を初期設定
If My.start_point == 1 and My.arrive_point == 1 Then
My.stop_type = 31
My.flow_type = 3
My.flow_order = "00"

ElseIf My.start_point == 2 and My.arrive_point == 2 Then
My.stop_type = 31
My.flow_type = 3
My.flow_order = "00"

ElseIf (My.start_point == 1 and My.arrive_point == 2) or (My.start_point == 2 and My.arrive_point ==
1) Then
My.stop_type = 31
My.flow_type = 3
My.flow_order = "00"

Elseif (My.start_point == 1 and my.arrive_point == 7) or (My.start_point == 7 and My.arrive_point == 1)
Then
My.stop_type = 22
if Rnd() < 0.25 Then
My.flow_type = 1
Else
My.flow_type = 2

```

```

If My.start_point == 13 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_13,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_13)))
End If

If My.start_point == 14 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_14,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_14)))
End If

If My.start_point == 15 Then
My.start_point_cell = GetAgt(Universe.exit_15,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_15)))
End If

//到着セルの設定
If My.arrive_point == 1 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_1,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_1)))
End If

If My.arrive_point == 2 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_2,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_2)))
End If

If My.arrive_point == 3 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_3,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_3)))
End If

If My.arrive_point == 4 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_4,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_4)))
End If

If My.arrive_point == 5 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_5,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_5)))
End If

If My.arrive_point == 6 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_6,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_6)))
End If

If My.arrive_point == 7 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_7,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_7)))
End If

If My.arrive_point == 8 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_8,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_8)))
End If

If My.arrive_point == 9 Then
My.arrive_point_cell = GetAgt(Universe.exit_9,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.exit_9)))
End If

If My.arrive_point == 10 Then

```

```

End if

If My.start_point < My.arrive_point Then
  if Rnd0 < 0.5 Then
    My.flow_order = "ABM00"
  Else
    My.flow_order = "AN00"
  End if
Else
  If Rnd0 < 0.5 Then
    My.flow_order = "MBA00"
  Else
    My.flow_order = "NA00"
  End if
End if

Elseif (My.start_point == 1 and my.arrive_point == 8) or (My.start_point == 8 and My.arrive_point ==
1) Then
  If Rnd0 < 0.6 Then
    My.stop_type = 11
  Else
    My.stop_type = 21
  End if
End if

if Rnd0 < 0.35 Then
  My.flow_type = 1
Else
  My.flow_type = 2
End if

Elseif (My.start_point == 1 and my.arrive_point == 14) or (My.start_point == 14 and My.arrive_point
== 1) Then
  My.flow_order = "U00"
  My.stop_type = 13
End if

Elseif (My.start_point == 1 and my.arrive_point == 15) or (My.start_point == 15 and My.arrive_point
== 1) Then
  My.flow_type = 3
  My.stop_type = 22
  My.flow_order = "V00"
End if

Elseif (My.start_point == 3 and my.arrive_point == 8) or (My.start_point == 8 and My.arrive_point == 3)
Then
  My.stop_type = 22
  If Rnd0 < 0.35 Then
    My.flow_type = 2
  Else
    My.flow_type = 1
  End if

  If My.start_point < My.arrive_point Then
    if Rnd0 < 0.5 Then
      My.flow_order = "OWCGM00"
    Else
      My.flow_order = "OWCU00"
    End if
  Else
    If Rnd0 < 0.5 Then
      My.flow_order = "UCWO00"
    Else
      My.flow_order = "MGCWO00"
    End if
  End if

  Elseif (My.start_point == 3 and my.arrive_point == 11) or (My.start_point == 11 and My.arrive_point
== 3) Then
    My.flow_type = 1
    My.stop_type = 11
  End if
End if

Elseif (My.start_point == 1 and my.arrive_point == 9) or (My.start_point == 9 and My.arrive_point ==
1) Then
  My.stop_type = 11
  My.flow_type = 1
  My.flow_order = "P00"
End if

Elseif (My.start_point == 1 and my.arrive_point == 11) or (My.start_point == 11 and My.arrive_point
== 1) Then

```

```

If My.start_point < My.arrive_point Then
  if Rnd0 < 0.5 Then
    My.flow_order = "OWCGJ00"
  Else
    My.flow_order = "OWCU00"
  End if
Else
  If Rnd0 < 0.5 Then
    My.flow_order = "jGCWO00"
  Else
    My.flow_order = "UCWO00"
  End if
End if

Elseif (My.start_point == 3 and my.arrive_point == 14) or (My.start_point == 14 and My.arrive_point
== 3) Then
  My.flow_type = 1
  My.stop_type = 11
  If My.start_point < My.arrive_point Then
    My.flow_order = "OWC00"
  Else
    My.flow_order = "CWO00"
  End if
End if

Elseif (My.start_point == 3 and my.arrive_point == 15) or (My.start_point == 15 and My.arrive_point
== 3) Then
  My.flow_type = 3
  If Rnd0 < 0.9 Then
    My.stop_type = 12
  Else
    My.stop_type = 32
  End if

  If My.start_point < My.arrive_point Then
    My.flow_order = "OWC00"
  Else
    My.flow_order = "CWO00"
  End if

Elseif (My.start_point == 6 and my.arrive_point == 15) or (My.start_point == 15 and My.arrive_point
== 6) Then
  My.flow_type = 3
  My.stop_type = 22
  If My.start_point < My.arrive_point Then
    My.flow_order = "EDF00"
  Else
    My.flow_order = "FDE00"
  End if

Elseif (My.start_point == 7 and my.arrive_point == 8) or (My.start_point == 8 and My.arrive_point ==
7) Then
  My.flow_type = 2

  My.stop_type = 22
  My.flow_order = "00"

  Elseif (My.start_point == 8 and my.arrive_point == 9) or (My.start_point == 9 and My.arrive_point ==
8) Then
    My.flow_type = 1
    My.stop_type = 22
    My.flow_order = "00"

  Elseif (My.start_point == 8 and my.arrive_point == 11) or (My.start_point == 11 and My.arrive_point
== 8) Then
    My.flow_order = "00"
    My.stop_type = 11
    If Rnd0 < 0.25 Then
      My.flow_type = 1
    Else
      My.flow_type = 2
    End if

  Elseif (My.start_point == 8 and my.arrive_point == 12) or (My.start_point == 12 and My.arrive_point
== 8) Then
    My.flow_order = "00"
    My.flow_type = 1
    My.stop_type = 11

  Elseif (My.start_point == 8 and my.arrive_point == 15) or (My.start_point == 15 and My.arrive_point
== 8) Then
    My.flow_order = "00"
    My.flow_type = 2
    My.stop_type = 12

  Elseif (My.start_point == 11 and my.arrive_point == 15) or (My.start_point == 15 and My.arrive_point
== 11) Then
    My.flow_order = "00"
    My.flow_type = 3
    My.stop_type = 32

  Elseif (My.start_point == 3 and my.arrive_point == 3) Then
    My.flow_type = 3
    My.stop_type = 33
    My.flow_order = "00"

  Elseif (My.start_point == 7 and my.arrive_point == 7) Then
    My.flow_type = 3
    My.flow_order = "00"
    If Rnd0 < 0.8 Then
      My.stop_type = 21
    Else
      My.stop_type = 31
    End if

  Elseif (My.start_point == 8 and my.arrive_point == 8) Then

```

```

Myflow_type = 3
Myflow_order = "00"
If Rnd0 < 0. Then
  Mystop_type = 12
Else
  Mystop_type = 32
End if

Elseif (My.start_point == 11 and my.arrive_point == 11) Then
  Myflow_type = 3
  Mystop_type = 22
  Myflow_order = "00"

Else
  PrintLN("■■■■出発口番号=" & My.start_point & ", 到着口番号=" & My.arrive_point & ", 経路順番="
    & Myflow_order & "はその他の扱いになりました■■■■")
  Myflow_type = 3
  Mystop_type = 31
  Myflow_order = "00"
End if

//滞留時間の設定
If Mid(My.stop_type, 1, 1) == 1 Then
  Mytotal_given_stop_time = Int(Rnd(0*10) + 1)
Elseif Mid(My.stop_type, 1, 1) == 2 Then
  Mytotal_given_stop_time = Int(Rnd(0*50) + 10)
Elseif Mid(My.stop_type, 1, 1) == 3 Then
  Mytotal_given_stop_time = Int(Rnd(0*1141) + 60)
End if

//滞留回数の設定
If Mid(My.stop_type, 2, 1) == 1 Then
  Mytotal_given_stop_kaisu = 1
Elseif Mid(My.stop_type, 2, 1) == 2 Then
  Mytotal_given_stop_kaisu = Int(Rnd(0*9) + 2)
Elseif Mid(My.stop_type, 2, 1) == 3 Then
  Mytotal_given_stop_kaisu = Int(Rnd(0*11)
End if

//気分的に滞留したい時間
If Rnd0 < 0.5 Then
  Mydesire_stop = 1 //60 秒未満の滞留
Else
  Mydesire_stop = 2 //60 秒以上の滞留
End if

■■■■同一出入口の場合と 1・2 が使用出入口の場合には、あらかじめ滞留位置を決定する■■■■
If (my.start_point == my.arrive_point) or (My.start_point == 1 and My.arrive_point == 2) or
(My.start_point == 2 and my.arrive_point == 1) Then
  ClearAgtSet(各距離帯内)
  //寄り道やありもしくはないの場合//
  If Myflow_type == 1 or Myflow_type == 2 Then

```

```

MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 各 距 離 帯 内 , Universe.personal_distance,
  Universe.tengaika.cell_stay, False)
DelAgtSet(各距離帯内, Universe.syogaibutsu)
//寄り道ありの場合//
Elseif Myflow_type == 3 Then
  MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 各 距 離 帯 内 , Universe.social_distance,
  Universe.tengaika.cell_stay, False)
DelAgtSet(各距離帯内, Universe.syogaibutsu)
End if

If My.start_point == 7 or My.arrive_point == 7 Then
  DuplicateAgtSet(RR, 各距離帯内)
  For each one in 各距離帯内
    If one.Y >= 17 and one.X >= 15 Then
      DelAgtSet2(RR, one)
    End if
  Next one
  ClearAgtset(各距離帯内)
  DuplicateAgtSet(各距離帯内, RR)
  ClearAgtset(RR)
End if

■■■■滞留位置候補の選択■■■■
//知り合いの周辺に滞留が可能かどうかのチェック//
ClearAgtSet(知り合い周辺)
For each one in 各距離帯内
  If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) == My.friends Then
    AddAgt(知り合い周辺, one)
  End if
Next one

For each one in 知り合い周辺
  ClearAgtSet(知り合い周辺 2)
  MakeoneAgtSetAroundPositionCell(知り合い周辺 2 , Universe.tengaika, one.X,
    one.Y, 0, Universe.personal_distance, Universe.tengaika.cell_stay)
  MergeAgtSet(滞留候補集合, 知り合い周辺 2)
Next one
DelAgtSet(滞留候補集合, Universe.syogaibutsu)

If CountAgtSet(滞留候補集合) == 0 Then //周辺に知り合いなし
  If Myflow_type == 1 Then
    ClearAgtSet(各距離帯内)
    MakeOneAgtSetAroundOwnCell(各距離帯内, 0, Universe.tengaika.cell_stay, False)
  End if
  //気分的に長い間滞留をしたい場合//
  If Mydesire_stop == 2 Then
    If Universe.Hot == 0 Then
      For each one in 各距離帯内
        If ((one.hikage == 1) or (one.celltype2 == 12) or (one.keagedaka ==
          2)) and (one.celltype2 <= 7) Then
          AddAgt(滞留候補集合, one)
        End if
      Next one
    End if
  End if
End if

```

```

Next one
Else //炎天下
  For each one in 各距離帯内
    If ((one.hikage == 1) or (one.celltype2 == 12)) and (one.celltype2 <> 7)
      AddAgt(滞留候補集合,one)
    End if
  Next one
End if
Else
  //気分的に短い滞留をしたい場合//
  For each one in 各距離帯内
    If ((one.keagedaka == 1) or (one.keagedaka == 0)) and (one.celltype2
    <> 7) Then
      AddAgt(滞留候補集合,one)
    End if
  Next one
End if
//滞留時間の希望に關係なく、出入口付近は候補に入る//
For each one in 各距離帯内
  If one.near_exits == My.start_point or one.near_exits ==
  My.arrive_point Then
    AddAgt(滞留候補集合,one)
  Elseif My.arrive_point <= 15 and My.arrive_point >= 8 and
  one.near_exits == 9 Then
    AddAgt(滞留候補集合,one)
  Elseif My.start_point <= 15 and My.start_point >= 8 and
  one.near_exits == 9 Then
    AddAgt(滞留候補集合,one)
  End if
Next one
If Universe.Hot == 1 Then
  ClearAgtSet(滞留候補集合 a)
  DuplicateAgtSet(滞留候補集合 a, 滞留候補集合)
  For each one in 滞留候補集合
    if one.hikage == 0 Then
      if Rnd(0 < 0.5) Then
        DelAgtSet2(滞留候補集合 a, one)
      End if
    End if
  Next one
  ClearAgtSet(滞留候補集合)
  DuplicateAgtSet(滞留候補集合, 滞留候補集合 a)
End if
DelAgtSet(滞留候補集合, Universe.syogaibutsu)
If CountAgtSet(滞留候補集合) <> 0 Then
  AddAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, GetAgt( 滞 留 候 補 集 合 ,
  one
  Int(Rnd(0*CountAgtSet(滞留候補集合))))
  =
  GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,

```

```

Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
  If My.flow_type <> 1 Then
    MakeOneAgtSetAroundPositionCell( 先 約 確 認 , Universe.tengaike,
    one.X, one.Y, 0, Universe.personal_distance, Universe.tengaike.cell_stay)
  Else
    MakeOneAgtSetAroundOwnCell(先約確認, Universe.personal_distance,
    Universe.tengaike.cell_stay, False)
  End if
For each one in 先約確認 //滞留したいところの個体距離範囲内に他人がい
たら
  If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) <>
  MY.friends Then
    Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) + 10
    ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
    My.stop_stress = My.stop_stress + 1
    Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
    Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger
  + 1
  Goto 通過点
End If
Next one
Else //特にいい滞留場所が見当たらなかった
  My.stop_stress = My.stop_stress + 1
  Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
  Universe.stop_stress_lack = Universe.stop_stress_lack + 1
  Goto 通過点
End if
Else //周辺に知り合いあり
  DelAgtSet(滞留候補集合, Universe.syogaibutsu)
  If My.flow_type <> 1 Then
    AddAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,GetAgt( 滞 留 候 補 集 合 ,
    滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
    Int(Rnd(0*CountAgtSet(滞留候補集合))))
    Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
    MakeOneAgtSetAroundPositionCell(先約確認, Universe.tengaike, 滞留目標セ
    ル.X, 滞留目標セル.Y, 0, Universe.personal_distance, Universe.tengaike.cell_stay)
  Else
    MakeOneAgtSetAroundOwnCell(My.tairyu_mokuhyo_cell,
    Universe.tengaike.cell_stay, False)
  End if
  滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
  Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
  MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 先 約 確 認 , Universe.personal_distance,
  Universe.tengaike.cell_stay, False)
End if
For each one in 先約確認 //滞留したいところの個体距離範囲内に他人がいたら

```

```

Then
    If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) <> MY.friends
        Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) + 10 =
        Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0)
        ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
        My.stop_stress = My.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger + 1
        Goto 通過点
    End If
Next one
Universe.stop_with_friend = Universe.stop_with_friend + 1
End if

If CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell) == 1 then //滞留候補が決まった場合
    滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
    Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))

いたら
    If 滞留目標セル.stop_reservation(2) == 1 Then //滞留したいところにすでに人が
        Universe.tengaike.stress_color(滞留目標セル.X, 滞留目標セル.Y, 0) =
        Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) + 10
        ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
        My.stop_stress = My.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger + 1
        Goto 通過点
    End If

    滞留目標セル.stop_reservation(0) = 1
    滞留目標セル.stop_reservation(1) = My.friends
    滞留目標セル.stop_reservation(2) = 0
    滞留目標セル.color = RGB(0,0,0)
    My.tairyu_hatsudo = True

//滞留時間の決定
    滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
    Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
    If Universe.Hot == 0 Then
        if 滞留目標セル.celltype2 == 12 or 滞留目標セル.hikage == 1 or 滞留目標セル.keagedaka
            == 2 Then
                My.given_stop_time = Int(Rnd(0*541) + 60)
            Else
                My.given_stop_time = Int(Rnd(0*59) + 1)
            End if
        Else
            if 滞留目標セル.celltype2 == 12 or 滞留目標セル.hikage == 1 Then
                My.given_stop_time = Int(Rnd(0*541) + 60)
            Else
                My.given_stop_time = Int(Rnd(0*59) + 1)
            End if
        End if
    End if

Else //滞留候補になる場所がない
    My.stop_stress = My.stop_stress + 1
    Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
    Universe.stop_stress_lack = Universe.stop_stress_lack + 1
    PrintLN("特にいい場所がなかった...")
    End if
End if

//■■■■同一出入口の場合と 1-2 が使用出入口の場合には、あらかじめ滞留位置を決定する■■■■
//通過点セルの設定
通過点:
My.passing_frequency = 1

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "A" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_2, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_2)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "B" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_3, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_3)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "C" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_9, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_9)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "D" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_8, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_8)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "E" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_7, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_7)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "F" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_19, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_19)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "G" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_4, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_4)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "H" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_20, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_20)))
    End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "I" Then
    My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_21, Int(Rnd(0*CountAgtSet(Universe.bunki_21)))
    End if

```

```

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "J" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_22, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_22)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "K" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_23, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_23)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "L" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_24, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_24)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "M" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_6, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_6)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "N" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_5, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_5)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "O" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_10, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_10)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "P" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_18, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_18)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "Q" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_17, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_17)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "R" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_16, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_16)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "S" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_15, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_15)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "T" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_14, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_14)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "U" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_13, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_13)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "V" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_12, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_12)))
End if

```

```

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "W" Then
My.passing_cell = GetAgrt(Universe.bunki_11, Int(Rnd0*CountAgrtSet(Universe.bunki_11)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "0" Then
My.passing_cell = My.arrive_point_cell
End if

}
Agt_Set{
Dim 出発点 As Agt; Dim 通過点 As Agt; Dim 到着点 As Agt; Dim 障害物集合 As Agtset; Dim ば As
Double; Dim ひ As Double; Dim 個体距離帯内 As Agtset; Dim 社会距離帯内 As Agtset; Dim 滞留候補
集合 As Agtset; Dim 滞留目標セル As Agt; Dim 知り合いセル As Agt; Dim 知り合い周辺 As Agtset;
Dim 知り合い周辺2 As Agtset; Dim 出発地セル As Agt; Dim と As Agt; Dim 先約確認 As Agtset; Dim
周辺セル群 As Agtset; Dim 周辺セル群2 As Agtset; Dim type.agt As Agttype; Dim 各距離帯内 As
Agtset; Dim 滞留候補集合 a As Agtset; Dim 滞留確認 As Agtset; Dim Affordance As Double; Dim RR As
Agtset; Dim CC As Double;

PrintLN("-----ID." & My.ID & "-----")
PrintLN("現在地(" & My.X & ", " & My.Y & ")")
PrintLN("流動経路形状=" & My.flow_type)
PrintLN("出発口番号=" & My.start_point & ", 到着口番号=" & My.arrive_point)

//-----現在、滞留発動中 (はじめ) -----//
If My.tairyu_hatsudo == True Then
// ■ 寄り道位置へと向かう ■ //
// %% 現在地 = 寄り道位置%%
滞留目標セル = GetAgrt(My.tairyu_mokuhyo.cell, 0)
If My.X == 滞留目標セル.X and My.Y == 滞留目標セル.Y Then
PrintLN("滞留中")
滞留目標セル = 滞留目標セル
Int(Rnd0*CountAgrtSet(My.tairyu_mokuhyo.cell))
滞留目標セル.stop_reservation(2) = 1
If My.given_stop_time > 0 Then
My.actual_stop_time = My.actual_stop_time + 1
My.given_stop_time = My.given_stop_time - 1
Universe.total_stop_time = Universe.total_stop_time + 1
My.tairyu_start = True
Else
PrintLN("滞留終了")
If My.actual_stop_time > 60 Then
Universe.stop_type(0) = Universe.stop_type(0) + 1

```



```
Else
Universe.stop_type(1) = Universe.stop_type(1) + 1
End if

Mytotal_given_stop_kaisu = Mytotal_given_stop_kaisu - 1
Mytotal_given_stop_time = Mytotal_given_stop_time - Myactual_stop_time
Myactual_stop_time = 0
Mystop_satisfaction = Mystop_satisfaction + 1
Universe.stop_satisfaction = Universe.stop_satisfaction + 1
滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(Mytairyu_mokuhyo_cell,
Int(Rnd()*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
滞留目標セル.stop_reservation(0) = 0
滞留目標セル.stop_reservation(1) = 0
滞留目標セル.stop_reservation(2) = 0
ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
My.tairyu_hatsudo = False
My.tairyu_start = False
Universe.total_stop_kaisu = Universe.total_stop_kaisu + 1
End if
//%%現在地≠寄り道位置%%
Else
//滞留地へと向かう
滞留目標セル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, Int(Rnd()*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
ば = Getdirection(My.X, My.Y, 滞留目標セル.X, 滞留目標セル.Y, Universe.tengaike)
If ば >= 22.5 and ば < 67.5 Then
MyDirection = 45
Elseif ば >= 67.5 and ば < 112.5 Then
MyDirection = 90
Elseif ば >= 112.5 and ば < 157.5 Then
MyDirection = 135
Elseif ば >= 157.5 and ば < 202.5 Then
MyDirection = 180
Elseif ば >= 202.5 and ば < 247.5 Then
MyDirection = 225
Elseif ば >= 247.5 and ば < 292.5 Then
MyDirection = 270
Elseif ば >= 292.5 and ば < 337.5 Then
MyDirection = 315
Elseif ば >= 337.5 and ば <= 360 Then
MyDirection = 0
Elseif ば >= 0 and ば < 22.5 Then
MyDirection = 0
End if
PrintLN("滞留地(" & 滞留目標セル.X & "," & 滞留目標セル.Y & ")へ向かい中")

If MyDirection == 45 or MyDirection == 0 or MyDirection == 315 Then
//ForwardDirectionCell代替ルール
My.X = My.X + 1
Elseif MyDirection == 225 or MyDirection == 180 or MyDirection == 135 Then
My.X = My.X - 1

End if

If MyDirection == 45 or MyDirection == 90 or MyDirection == 135 Then
My.Y = My.Y + 1
Elseif MyDirection == 225 or MyDirection == 270 or MyDirection == 315 Then
My.Y = My.Y - 1
End if

If MeasureDistance(My.X, My.Y, 滞留目標セル.X, 滞留目標セル.Y, Universe.tengaike) < 1.5
Then
My.X = 滞留目標セル.X
My.Y = 滞留目標セル.Y
End if
PrintLN("滞留地への前進終了")

MakeOneAgtSetAroundPositionCell(滞留確認, Universe.tengaike, 滞留目標セル.X, 滞留目標セル.Y, 0,
0, Universe.tengaike.cell_stay)
If CountAgtSet(滞留確認) > 0 Then
For each one in 滞留確認
If one.stop_reservation(2) == 1 Then
Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) = 10
PrintLN("タツチの差で滞留開始...")
ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
My.tairyu_hatsudo = False
My.stop_stress = My.stop_stress + 1
Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger + 1
Goto 飛び越し
End if
Next one
End if

Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) = 0) =

=

End if

//-----現在、滞留発動中ではない+滞留する可能性がある場合 (はじめ) -----//
Elseif My.tairyu_hatsudo == False and Mytotal_given_stop_kaisu > 0 and Mytotal_given_stop_time >
0 Then //あああ
CC = Rnd()
If CC < Universe.tairyu_hatsudo_ritsu Then
//@@@@@環境誘発型 (はじめ) @@@@
//きょろきょろする範囲の設定
//寄り道やありもしくはなしの場合
If My.flow_type == 1 or My.flow_type == 2 Then
MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 各 距 離 帯 内 , Universe.personal_distance,
Universe.tengaike.cell_stay, False)
DelAgtSet(各距離帯内, Universe.syogaibutsu)
//寄り道ありの場合
Elseif My.flow_type == 3 Then
```

```

MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 各 距 離 帯 内 , Universe.social_distance,
Universe.tengaike.cell_stay, False)
DelAgtSet(各距離帯内, Universe.syogaibutsu)
End if

If My.start_point == 6 or My.arrive_point == 6 Then
DuplicateAgtSet(RR, 各距離帯内)
For each one in 各距離帯内
If one.Y <= 7 Then
DelAgtSet2(RR, one)
End if
Next one
ClearAgtSet(各距離帯内)
DuplicateAgtSet(各距離帯内, RR)
ClearAgtSet(RR)
End if

If My.start_point == 7 or My.arrive_point == 7 Then
DuplicateAgtSet(RR, 各距離帯内)
For each one in 各距離帯内
If one.Y >= 17 and one.X >= 15 Then
DelAgtSet2(RR, one)
End if
Next one
ClearAgtSet(各距離帯内)
DuplicateAgtSet(各距離帯内, RR)
ClearAgtSet(RR)
End if

// ■目にとまるものを決定 ■//
AddAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, GetAgt(各距離帯内, Int(Rnd0*CountAgtSet(各距離帯内))))
one = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, Int(Rnd0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
//目にとまるものの魅力値によって、滞留が発生される
If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) == My.friends Then //滞留中の友人
Affordance = 1
Elseif one.celltype2 == 12 Then //樹木
If Universe.Hot == 1 Then
Affordance = 0.5
Else
Affordance = 0.2
End if
Elseif one.near_exits == My.start_point or one.near_exits == My.arrive_point Then //出入口の近く
If Universe.Hot == 1 and one.hikage == 1 Then
Affordance = 0.5
Elseif Universe.Hot == 1 and one.hikage == 0 Then
Affordance = 0.2
Else
Affordance = 0.1
End if
Elseif My.arrive_point <= 15 and My.arrive_point >= 8 and one.near_exits == 9 Then //出入口の近く
If Universe.Hot == 1 and one.hikage == 1 Then
Affordance = 0.5

```

```

Elseif Universe.Hot == 1 and one.hikage == 0 Then
Affordance = 0.2
Else
Affordance = 0.1
End if
Elseif My.start_point <= 15 and My.start_point >= 8 and one.near_exits == 9 Then //出入口の近く
If Universe.Hot == 1 and one.hikage == 1 Then
Affordance = 0.5
Elseif Universe.Hot == 1 and one.hikage == 0 Then
Affordance = 0.2
Else
Affordance = 0.1
End if
Else //なんともないところ
If Universe.Hot == 1 and one.hikage == 1 Then
Affordance = 0.1
Else
Affordance = 0.05
End if
End if

If Rnd0 < Affordance Then //魅了された場合
PrintLN("■環境誘発型滞留コマンド開始■")
If My.flow_type <> 1 Then
If Affordance == 1 Then //注視対象が知り合いの場合
one =
GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
MakeOneAgtSetAroundPositionCell(知り合い周辺, Universe.tengaike, One.X,
One.Y, 0, Universe.personal_distance, Universe.tengaike.cell_stay)
one = GetAgt(知り合い周辺, Int(Rnd0*CountAgtSet(知り合い周辺)))
ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
AddAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, one)
one =
GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
Int(Rnd0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
End if
If one.stop_reservation(2) == 1 Then //魅了されたところにすでに人がいたら
Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) + 10
Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) =
ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
My.stop_stress = My.stop_stress + 1
Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger + 1
PrintLN("先約!")
Goto 飛び越し
End If
Else
//寄り道なしの場合はその場で立ち止まるだけなので、すでに人がいるかどうかは確認不要
End if
If My.flow_type <> 1 Then
MakeOneAgtSetAroundPositionCell(先約確認, Universe.tengaike, one.X, one.Y, 0,

```

```

Universe.personal_distance, Universe.tengaike.cell_stay)
Else
    MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 先 約 確 認 ,    Universe.personal_distance,
    Universe.tengaike.cell_stay, False)
End if

For each one in 先約確認 //魅了されたところの個体距離範囲内に他人がいいたら
    If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) <> MY.friends
        Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) =
            ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
            My.stop_stress = My.stop_stress + 1
            Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
            PrintLN("先約！")
            Goto 飛び越し
        End if
    Next If

    //先約がいなければ、その場に立ち止まる(寄り道なし)、もしくはそこまで行って立ち止まる(寄り道やあり・あり)
    Goto 滞留位置へ

Else //魅了されなかった場合
    ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
    Goto 飛び越し //何もなかったように、前進するコマンドへ進む
End if

//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
Else
    Goto 気分発生
End if

気分発生:
//@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
//-----指定した確率で滞留することになった場合 (はじめ) -----//
If CC < Universe.tairyu_hatsudo_ritsu Then //いゝいゝ
    PrintLN("ID " & My.ID & "滞留発動")
    ClearAgtSet(各距離帯内)
    ClearAgtSet(滞留候補集合)
    //滞留位置確認をする範囲の設定 ■■■
    //寄り道やありもしくはなしの場合//
    If My.flow_type == 1 or My.flow_type == 2 Then
        MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 各 距 離 帯 内 ,    Universe.personal_distance,
        Universe.tengaike.cell_stay, False)
        DelAgtSet(各距離帯内, Universe.syogaibutsu)
        //寄り道ありの場合//
        ElseIf My.flow_type == 3 Then
            MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 各 距 離 帯 内 ,    Universe.social_distance,
            Universe.tengaike.cell_stay, False)
            DelAgtSet(各距離帯内, Universe.syogaibutsu)
        End if
    End if

```

```

If My.start_point == 6 or My.arrive_point == 6 Then
    DuplicateAgtSet(RR, 各距離帯内)
    For each one in 各距離帯内
        If one.Y <= 7 Then
            DelAgtSet2(RR, one)
        End if
    Next one
    ClearAgtset(各距離帯内)
    DuplicateAgtSet(各距離帯内, RR)
    ClearAgtset(RR)
End if

If My.start_point == 7 or My.arrive_point == 7 Then
    DuplicateAgtSet(RR, 各距離帯内)
    For each one in 各距離帯内
        If one.Y >= 17 and one.X >= 15 Then
            DelAgtSet2(RR, one)
        End if
    Next one
    ClearAgtset(各距離帯内)
    DuplicateAgtSet(各距離帯内, RR)
    ClearAgtset(RR)
End if

//■■ 滞留位置候補の選択 ■■■
//知り合いの周辺に滞留が可能かどうかのチェック//
ClearAgtSet(知り合い周辺)
For each one in 各距離帯内
    If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) == My.friends Then
        AddAgt(知り合い周辺, one)//■■■■
    End if
Next one

For each one in 知り合い周辺
    ClearAgtSet(知り合い周辺2)
    MakeOneAgtSetAroundPositionCell(知り合い周辺2 ,    Universe.tengaike, one.X,
    one.Y, 0, Universe.personal_distance, Universe.tengaike.cell_stay)
    MergeAgtSet(滞留候補集合, 知り合い周辺2)
Next one
DelAgtSet(滞留候補集合, Universe.syogaibutsu) //障害物を除く

If CountAgtSet(滞留候補集合) == 0 Then //周辺に知り合いなし
    If My.flow_type == 1 Then
        ClearAgtSet(各距離帯内)
        MakeOneAgtSetAroundOwnCell(各距離帯内, 0, Universe.tengaike.cell_stay, False)
    End if
//気分的に長い間滞留をしたい場合//
If My.desire_stop == 2 Then
    If Universe.Hot == 0 Then
        For each one in 各距離帯内

```

```

Then
    If (one.hikage == 1) or (one.celltype2 == 12) or (one.keagedaka == 2)
        AddAgt(滞留候補集合,one)
        End if
        Next one
        Else //炎天下
            For each one in 各距離帯内
                If (one.hikage == 1) or (one.celltype2 == 12) and (one.celltype2 <> 7)
                    AddAgt(滞留候補集合,one)
                    End if
                    Next one
                End if
            Else
                For each one in 各距離帯内
                    //気分的に短い、滞留をしたい場合//
                    For each one in 各距離帯内
                        If (one.keagedaka == 1) or (one.keagedaka == 0) and (one.celltype2
                        <> 7) Then
                            AddAgt(滞留候補集合,one)
                            End if
                            Next one
                        End if
                    End if
                End if
            End if
        End if
    End if
    //滞留時間の希望に關係なく、出入口付近は候補に入る//
    For each one in 各距離帯内
        If one.near_exits == My.start_point or one.near_exits ==
        My.arrive_point Then
            AddAgt(滞留候補集合,one)
            Elseif My.arrive_point <= 15 and My.arrive_point >= 8 and
            one.near_exits == 9 Then
                AddAgt(滞留候補集合,one)
            Elseif My.start_point <= 15 and My.start_point >= 8 and
            one.near_exits == 9 Then
                AddAgt(滞留候補集合,one)
            End if
        End if
        Next one
    End if
    //炎天下では日陰内でない場合に半分が候補から落ちる
    If Universe.Hot == 1 Then
        ClearAgtSet(滞留候補集合 a)
        DuplicateAgtSet(滞留候補集合 a, 滞留候補集合)
        For each one in 滞留候補集合
            if one.hikage == 0 Then
                DelAgtSet2(滞留候補集合 a, one)
            End if
        End if
        Next one
        ClearAgtSet(滞留候補集合)
        DuplicateAgtSet(滞留候補集合, 滞留候補集合 a)
        End if
    End if
    DelAgtSet(滞留候補集合, Universe.syogaibutsu) //障害物を除く

```

```

If CountAgtSet(滞留候補集合) <> 0 Then
    AddAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, GetAgt( 滞 留 候 補 集 合 ,
    滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
    Int(Rnd0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
    If My.flow_type <> 1 Then
        MakeOneAgtSetAroundPositionCell(先約確認, Universe.tengaike, 滞留
        目標セル X, 滞留目標セル Y, 0, Universe.personal_distance, Universe.tengaike.cell_stay)
    Else
        MakeOneAgtSetAroundOwnCell(先約確認, Universe.personal_distance,
        Universe.tengaike.cell_stay, False)
    End if
    For each one in 先約確認 //滞留したいところの個体距離範囲内に他人がい
    たら
        If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) <>
        MY.friends Then
            Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) + 10
            ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
            My.stop_stress = My.stop_stress + 1
            Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
            Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger
            + 1
            PrintLN("先約!")
            Goto 飛び越し
        End if
        Next one
    Else
        My.stop_stress = My.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress_lack = Universe.stop_stress_lack + 1
        PrintLN("特にいい場所がなかった...")
        Goto 飛び越し
    End if
    Else //周辺に知り合いあり
        If My.flow_type <> 1 Then
            AddAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, GetAgt( 滞 留 候 補 集 合 ,
            滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
            Int(Rnd0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
            MakeOneAgtSetAroundPositionCell(先約確認, Universe.tengaike, 滞留目標セ
            ル X, 滞留目標セル Y, 0, Universe.personal_distance, Universe.tengaike.cell_stay)
        Else
            MakeOneAgtSetAroundOwnCell(My.tairyu_mokuhyo_cell,
            Universe.tengaike.cell_stay, False)
            滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
            Int(Rnd0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))

```

```

        MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 先 約 確 認 , Universe.personal_distance,
        Universe.tengaike.cell_stay, False)
    End if

    For each one in 先約確認 //滞留したいところの個体距離範囲内に他人がいたら
    If one.stop_reservation(2) == 1 and one.stop_reservation(1) <> MY.friends
    Then
        Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) =
        Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) + 10
        ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
        My.stop_stress = My.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
        Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger + 1
        PrintLN("先約！")
        Goto 飛び越し
    End If
    Next one
    Universe.stop_with_friend = Universe.stop_with_friend + 1
    End if

    滞留位置へ:
    If CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell) == 1 then //滞留候補が決まった場合
    滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
    Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))

    いたら
    If 滞留目標セル.stop_reservation(2) == 1 Then //滞留したいところにすでに人が
    Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) =
    Universe.tengaike.stress_color(one.X, one.Y, 0) + 10
    ClearAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)
    My.stop_stress = My.stop_stress + 1
    Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
    Universe.stop_stress_stranger = Universe.stop_stress_stranger + 1
    PrintLN("先約！")
    Goto 飛び越し
    End If

    滞留目標セル.stop_reservation(0) = 1
    滞留目標セル.stop_reservation(1) = My.friends
    滞留目標セル.stop_reservation(2) = 0
    滞留目標セル.color = RGB(0,0,0)
    My.tairyu_hatsudo = True

    //滞留時間の決定
    滞 留 目 標 セ ル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell,
    Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
    If Universe.Hot == 0 Then
    if 滞留目標セル.celltype2 == 12 or 滞留目標セル.hikage == 1 or 滞留目標セル.keagedaka
    == 2 Then
        My.given_stop_time = Int(Rnd(0*541) + 60)
    Else
        My.given_stop_time = Int(Rnd(0*59) + 1)
    End if
    End if
    End if

    MakeOneAgtSetAroundOwnCell( 先 約 確 認 , Universe.personal_distance,
    Universe.tengaike.cell_stay, False)
    End if

    if 滞留目標セル.celltype2 == 12 or 滞留目標セル.hikage == 1 Then
    My.given_stop_time = Int(Rnd(0*541) + 60)
    Else
    My.given_stop_time = Int(Rnd(0*59) + 1)
    End if
    End if

    //■ 滞留位置へ移動■//
    滞留目標セル = GetAgt(My.tairyu_mokuhyo_cell, Int(Rnd(0*CountAgtSet(My.tairyu_mokuhyo_cell)))
    If My.X <> 滞留目標セル.X or My.Y <> 滞留目標セル.Y Then
    ば = Getdirection(My.X, My.Y, 滞留目標セル.X, 滞留目標セル.Y, Universe.tengaike)
    If ば >= 22.5 and ば < 67.5 Then
        My.Direction = 45
    Elseif ば >= 67.5 and ば < 112.5 Then
        My.Direction = 90
    Elseif ば >= 112.5 and ば < 157.5 Then
        My.Direction = 135
    Elseif ば >= 157.5 and ば < 202.5 Then
        My.Direction = 180
    Elseif ば >= 202.5 and ば < 247.5 Then
        My.Direction = 225
    Elseif ば >= 247.5 and ば < 292.5 Then
        My.Direction = 270
    Elseif ば >= 292.5 and ば < 337.5 Then
        My.Direction = 315
    Elseif ば >= 337.5 and ば <= 360 Then
        My.Direction = 0
    Elseif ば >= 0 and ば < 22.5 Then
        My.Direction = 0
    End if

    If My.Direction == 45 or My.Direction == 0 or My.Direction == 315 Then
    //ForwardDirectionCell代替ルール
    My.X = My.X + 1
    Elseif My.Direction == 225 or My.Direction == 180 or My.Direction == 135 Then
    My.X = My.X - 1
    End if

    If My.Direction == 45 or My.Direction == 90 or My.Direction == 135 Then
    My.Y = My.Y + 1
    Elseif My.Direction == 225 or My.Direction == 270 or My.Direction == 315 Then
    My.Y = My.Y - 1
    End if

    If MeasureDistance(My.X, My.Y, 滞留目標セル.X, 滞留目標セル.Y, Universe.tengaike) < 1.5
    My.X = 滞留目標セル.X
    My.Y = 滞留目標セル.Y
    End if
    PrintLN("ID." & My.ID & "滞留地への前進終了")

```

```

My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_9,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_9)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "D" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_8,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_8)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "E" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_7,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_7)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "F" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_19,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_19)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "G" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_4,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_4)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "H" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_20,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_20)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "I" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_21,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_21)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "J" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_22,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_22)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "K" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_23,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_23)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "L" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_24,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_24)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "M" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_6,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_6)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "N" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_5,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_5)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "O" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_10,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_10)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "P" Then

```

```

Elseif CountAgtSet(My_tairyu_mokuhyo_cell) > 1 Then
PrintLN("目標に2つもセルが！不良シミュレーション！！")
ExitSimulation()

Else //滞留候補になる場所がない
My_stop_stress = My_stop_stress + 1
Universe.stop_stress = Universe.stop_stress + 1
Universe.stop_stress_lack = Universe.stop_stress_lack + 1
PrintLN("時にいゝ場所がなかった...")
Goto 飛び越し

End if

//-----指定した確率で滞留しないことになった場合 (はじめ) -----//
Else //いゝゝゝ

Goto 飛び越し

End if

//-----指定した確率で滞留しないことになった場合 (おわり) -----//
//-----指定した確率で滞留することになった場合 (おわり) -----//

//-----現在、滞留発動中ではない+発動可能性なし (はじめ) -----//
Else

//%%%%%%現在地＝到着点%%%%%%現在地＝到着点%%%%%%現在地＝到着点%%%%%%
飛び越し：
到着点 = Myarrive_point_cell
If My.X == 到着点.X and My.Y == 到着点.Y Then
If My.flow_stress == 0 Then
My.flow_satisfaction = My.flow_satisfaction + 1
Universe.flow_satisfaction = Universe.flow_satisfaction + 1
End if
TerminateAgt(My) //自分を消す

Else
//%%%%%%現在地＝通過点%%%%%%通過点＝通過点%%%%%%通過点＝通過点%%%%%%
通過点 = Mypassing_cell
If My.X == 通過点.X and My.Y == 通過点.Y Then
My.passing_frequency = My.passing_frequency + 1

//通過点を変える
If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "A" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_2,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_2)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "B" Then
My_passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_3,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_3)))
End if

If Mid(My_flow_order, My_passing_frequency, 1) == "C" Then

```

```

My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_18,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_18)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "Q" Then
My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_17,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_17)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "R" Then
My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_16,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_16)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "S" Then
My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_15,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_15)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "T" Then
My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_14,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_14)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "U" Then
My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_13,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_13)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "V" Then
My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_12,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_12)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "W" Then
My.passing_cell = GetAgt(Universe.bunki_11,Int(Rnd()*CountAgtSet(Universe.bunki_11)))
End if

If Mid(My.flow_order, My.passing_frequency, 1) == "O" Then
My.passing_cell = My.arrive_point_cell
End if

End if

//%%%%%%%%%%%%%%現在地＝通過点%%%%%%%%%%%%%%
End if
//%%%%%%%%%%%%%%現在地＝到着点%%%%%%%%%%%%%%現在地＝到着点%%%%%%%%%%%%%%
//%%%%%%%%%%%%%%現在地＝到着点%%%%%%%%%%%%%%現在地＝到着点%%%%%%%%%%%%%%

/*
=====
通過点または到着点の方向を向いて前進
=====
*/

通過点 = My.passing_cell
は = Getdirection(My.X, My.Y, 通過点.X, 通過点.Y, Universe.tengaike)
If は >= 22.5 and は < 67.5 Then
My.Direction = 45
Elseif は >= 67.5 and は < 112.5 Then
My.Direction = 90

```

```

Elseif は >= 112.5 and は < 157.5 Then
My.Direction = 135
Elseif は >= 157.5 and は < 202.5 Then
My.Direction = 180
Elseif は >= 202.5 and は < 247.5 Then
My.Direction = 225
Elseif は >= 247.5 and は < 292.5 Then
My.Direction = 270
Elseif は >= 292.5 and は < 337.5 Then
My.Direction = 315
Elseif は >= 337.5 and は <= 360 Then
My.Direction = 0
Elseif は >= 0 and は < 22.5 Then
My.Direction = 0
End if

//前進する
If My.Direction == 45 or My.Direction == 0 or My.Direction == 315 Then
//ForwardDirectionCell代替ルール
My.X = My.X + 1
Elseif My.Direction == 225 or My.Direction == 180 or My.Direction == 135 Then
My.X = My.X - 1
End if

If My.Direction == 45 or My.Direction == 90 or My.Direction == 135 Then
My.Y = My.Y + 1
Elseif My.Direction == 225 or My.Direction == 270 or My.Direction == 315 Then
My.Y = My.Y - 1
End if
PrintLN("ID." & My.ID & "通常前進終了")

If MeasureDistance(My.X, My.Y, 通過点.X, 通過点.Y, Universe.tengaike) < 1.5 Then
My.X = 通過点.X
My.Y = 通過点.Y
End if

End if
//-----指定した確率で滞留しないことになった場合（おわり）-----//

移動:
If My.tairyu_start == False Then

##### 【障害物用コメント】#####
MakeAllAgtSetAroundOwnCell(障害物集合, 0, False)
MakeAllAgtSetAroundOwnCell(周辺セル群, 1, False)
DuplicateAgtSet(周辺セル群2, 周辺セル群)
If CountAgtSet(障害物集合) > 1 Then // 進んだ場所に入っていた場合
My.flow_stress = My.flow_stress + 1
Universe.flow_stress = Universe.flow_stress + 1
Universe.tengaike.flow_stress_color(My.X, My.Y, 0)
Universe.tengaike.flow_stress_color(My.X, My.Y, 0) + 10

```

```
PrintLN("進んだ場所に人がいた!")

到着点 = My.arrive_point_cell
If MeasureDistance(My.X, My.Y, 到着点.X, 到着点.Y, Universe.tengaike) < 1.5 Then
    My.X = 到着点.X
    My.Y = 到着点.Y
    TerminateAgt(My) //自分を消す
End if

0)

For each one in 周辺セル群
    ClearAgtSet(障害物集合)
    MakeAllAgtSetAroundPositionCell(障害物集合, Universe.tengaike, one.X, one.Y, 0,

Else //進んだ場所に障害物がない場合
    Break
End if
Next one
End if
#####

End if

0)

For each one in 周辺セル群
    ClearAgtSet(障害物集合)
    MakeAllAgtSetAroundPositionCell(障害物集合, Universe.tengaike, one.X, one.Y, 0,

Else //進んだ場所に人がいない場合
    For each one in 障害物集合
        If one.celltype1 == 1 or one.celltype2 == 7 then //進んだ場所に障害物がある場合
            PrintLN("障害 3 ")
            For each one in 周辺セル群
                ClearAgtSet(障害物集合)
                MakeAllAgtSetAroundPositionCell(障害物集合, Universe.tengaike, one.X, one.Y, 0,

0)

If CountAgtSet(障害物集合) > 1 Then
    DelAgtSet(周辺セル群 2, 障害物集合)
Else
    If one.celltype1 == 1 or one.celltype2 == 7 Then
        DelAgtSet2(周辺セル群 2, one)
    End if
End if
Next one
one = GetAgt(周辺セル群 2, Int(Rnd()*CountAgtSet(周辺セル群 2)))
My.X = one.X
My.Y = one.Y

//今通過点に近いところにいるならば、そこを通過点に変更する
通過点 = My.passing_cell
If MeasureDistance(My.X, My.Y, 通過点.X, 通過点.Y, Universe.tengaike) < 1.5 Then
    My.passing_cell = one
End if

Else //進んだ場所に人がいない場合
    For each one in 障害物集合
        If one.celltype1 == 1 or one.celltype2 == 7 then //進んだ場所に障害物がある場合
            PrintLN("障害 3 ")
            For each one in 周辺セル群
                ClearAgtSet(障害物集合)
                MakeAllAgtSetAroundPositionCell(障害物集合, Universe.tengaike, one.X, one.Y, 0,

0)

If CountAgtSet(障害物集合) > 1 Then
    DelAgtSet(周辺セル群 2, 障害物集合)
Else
    If one.celltype1 == 1 or one.celltype2 == 7 Then
        DelAgtSet2(周辺セル群 2, one)
    End if
End if
Next one
one = GetAgt(周辺セル群 2, Int(Rnd()*CountAgtSet(周辺セル群 2)))
My.X = one.X
My.Y = one.Y
```


Appendix 4 事前研究

8 章の聞き取り調査による分析は、2012 年 11 月にパリ市内ソルボンヌ広場で行った聞き取り調査に基づく研究がベースとなっているため、その内容を掲載する。本内容は、2012 年に日本建築学会に投稿した。

ソルボンヌ広場におけるインタビュー調査に基づいた人間行動の記号過程に関する研究（その 1）

1. 研究の背景および目的

多くの人が集まり、各人がのびのびとふるまう魅力的な広場の一つである Place de la Sorbonne（以下ソルボンヌ広場）を対象として、人間行動の記号過程（2.を参照）に着目し、どのような理由によって広場に人が来るのかについて、建築・都市空間の設計を念頭に、広場の意味の側面から、広場と人間行動との関係性を考察する。（その 1）は、環境の意味の抽出・分類の方法の提案を行う。

目的達成のために、2011 年に行ったフランス、パリ市内に存在するソルボンヌ広場で行ったインタビュー調査時の発言のデータを分析する。

2. 人間行動の記号過程

記号過程を、記号を媒介とした解釈に関わる全てのプロセスとしたアメリカの記号学者 C.S.Peirce にならひ、本研究では人間行動を記号過程として定式化する。つまり、人間行動を、環境を媒介とした人間行動（環境の解釈）に関わる全てのプロセスとして理解し、同じ環境でもそれぞれの人間の目的や状況によって、見出される意味は異なり、それに従い異なる人間行動が誘発されると考える。

3. ソルボンヌ広場における人間行動の調査

3.1 ソルボンヌ広場の概要

ソルボンヌ広場は、パリ第四大学に通じるソルボンヌ礼拝堂(Chapelle de la Sorbonne)に面する面積約 250m²の広場である。パリ市 5 区の、多くの教育機関が存在する地区に位置している。17 世紀半ばに開かれてから、銅像の移築など各種変更が数回行われ、1980 年の改修によって現在の泉のある空間構成となった(fig.1)。多くの人が広場にやってくるおり、時間帯によっては、食事や休憩をする人で広場がいっぱいになる(fig.2)。

3.2 インタビューによる人間行動の調査

現地時刻で、2011 年 11 月 6 日(日)11 時から 16 時、11 月 8 日(火)15 時から 16 時、11 月 9 日(水)15 時から 16 時の間に、広場内に立ち止まっている、もしくは座っている任意の人を対象に約 5 分程度のインタビュー形式によるアンケート調査(tab.1)を行い、口頭および筆記によって回答を得た。回答内容は、用紙上への記入およびボイスレコーダーへの録音によって記録した。

回答者人数は 41 人で、全回答者のうち 23 人がソルボンヌ大学の学生であり、また、40 人は、1 人もしくは 2 人組で広場内にいた。録音された音声から全ての発言を書き出

し、以下、書き出した文章を発言内容として分析をする。

tab.1 インタビューの内容

- ①**現在地の選択理由と流動軌跡**：広場の平面図を見せながら、どのような道をとって現在の位置まで来たのか、どのような理由で現在の位置に留まることに決めたのかについて尋ね、現在の位置にたどり着くまでの経路を記入した。さらに、対象者の体の向きを矢印で記入した。
- ②**質問項目**：①の他に尋ねた項目は次の通り。
1. なぜソルボンヌ広場にいるのか、何をするためか
 2. ここで何をしているのか・何をしていたのか
 3. いつからここにいて、あとどのくらいこの場にいるのか
 4. この後、現在の場所から離れてこの後行く場所
 5. ソルボンヌ広場を選んだ理由・中でも現在の位置を選んだ理由
 6. どこからソルボンヌ広場に来たのか・ソルボンヌ広場に来る前にどこにいたのか
 7. ソルボンヌ広場に来る頻度（回／週）
 8. インタビューの対象としている人の人数
 9. インタビューの対象としている人の職業

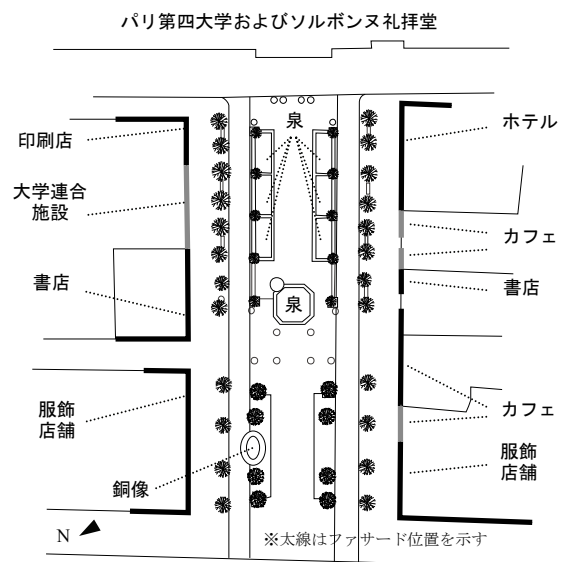


fig.1 ソルボンヌ広場の平面図



fig.2 2011 年 11 月におけるソルボンヌ広場の写真

4. ソルボンヌ広場における人間行動の分析

4.1 分析の方法

まず、発言内容を形態素に分解した上で、広場での目的として発言された人間行動を抽出する。抽出は全て、発言しているもののみを扱い、発言の前提となっているものの抽出は行わない。例えば、「椅子がある」という発言には、椅子が存在できる床、そして、床の存在には、床材、骨組み等、無数の存在が前提となっている。意識しているか否かに関わらず、前提となっている存在は無数にあり、全てを完璧に抽出することは不可能であるためである。

達成する目的としている人間行動と広場との結びつき方を広場の意味の側面から考察をする。そこで、Peirce の記号現象のカテゴリーを参照し、発言された広場の様々な側面を意味に基づいて次の4つに分類する (tab.2 を参照)。

(1) 広場の質的な意味の側面

広場の一次性のあり方についての発言を抽出する。例えば、広場の心地よさや、泉や緑の存在など、広場の質的な特性についての発言がここに分類される。

(2) 広場の物理的・指標的な意味の側面

広場の二次性のあり方についての発言を抽出する。例えば、前にいた場所との距離から言われる広場の特性 (例: あのカフェから近いところにある場所) や、その場所の物理的な効果 (例: 歩きやすい場所) についての発言がここに分類される。

(3) 広場の個人による法則的・習慣的な意味の側面

広場の三次性のあり方についての発言で、中でも個人的な法則や習慣に基づいた広場の特性 (例: 待ち合わせの約束をした場所、大学に合格したのを思い出す場所) についての発言をここに分類する。

(4) 広場の集団による法則的・習慣的な意味の側面

広場の三次性のあり方についての発言で、中でも集団的

な法則や習慣による広場の特性 (例: 歴史のある場所、有名な場所) や、固有名詞による場所についての発言をここに分類する。

tab.2 発言の抽出の例 (回答の一部を示す)

質問« Pourquoi vous êtes ici ? » (なぜあなたはここにいるのですか?)
回答« Pour <u>manger mon petit déjeuner</u> » (自分の朝ごはんを食べるためです)
目的として発言された人間行動
回答« Comme on a pas le droit de manger à l'intérieur de la cour, et je voulais <u>manger un peu dehors, ...</u> » (庭の中で食事することが許されていないので、そして少し外で食べたかったので...) 高校との関係性から発言された
目的として発言された人間行動
広場の法則的・習慣的な側面
« Parce que c'est en face de mon lycée et que c'est une place agréable... » (自分の高校の向かいだし、心地いい広場だし...)
高校との関係性から発言された
質的な側面
物理的・指標的な側面

4.2 発言内容の抽出・分類

広場の意味に沿って発言を抽出・分類したものを tab.3 に示す。調査番号1は、広場に食事にやってきた近くにある高校に通う学生のものであり、2は、映画の時間を待っている、長期休暇中のジャーナリストのものであり、3は、観光で来たイタリアの大学生のものであり、4は、友人と待ち合わせ中の、奨学金を得て留学にきている大学生のものである。広場で食事をする人にとっては、環境の質的な意味が多く見出されており、映画の時間を待つ人にとっては、利便性をはじめとした広場の物理的・指標的な側面が見出されており、観光に来た人にとっては広場の歴史的な意味が見出されており、奨学金を得た末にやってきた学生にとっては、大学と自分との関係性についての言及が多く見出される。このように、環境の意味に基づいて発言内容を分類することによって、人間の持つ目的・状況およびそれに伴った人間行動の多様性が、環境の意味の多義性と深く関わっていることを確認できる。

5. 結

インタビュー調査に基づき、広場の意味の多義性について

考察する方法として、発言内容の抽出・分類の仕方を提案し、環境の意味の多義性と人間行動の多様性との関係性について言及した。

参考文献 1)
Peirce, C.: Collected Papers of C.S. Peirce, 2巻 242節, The Belknap Press, 1978.

tab.3 発言内容の抽出・分類の3例 (各表の左肩は調査対象者の個体識別番号を示す)

(a) 調査番号1: サンプルイ高校(広場の向かい側)の受験生

1 質的な側面	物理的・指標的な側面	法則的・習慣的な側面(個人)	法則的・習慣的な側面(集団)
心地がいい	高校の向かいにある	高校の庭では食事することが許されていない	ソルボンヌ大学がある
緑がある	座れる場所がある	土日も含め習慣的に来ている場所	
水がある	ご飯を食べられる場所がある		
美しい建物がある	屋外である		
全ての要素が心地よく集まっている			
美しい場所である			

(b) 調査番号2: 映画が好きなアメリカ人のジャーナリスト

2 質的な側面	物理的・指標的な側面	法則的・習慣的な側面(個人)	法則的・習慣的な側面(集団)
水の音がする	よく通る場所から近い	友人と共通に知っている場所である	
	座れる場所がある	待ち合わせの場所である	
	間近にカフェがある	周辺はよく通る場所である	
	映画館に近い		
	自分の住んでいる地区にはないものがある		
	待つ場所がある		

(c) 調査番号3: イタリアから観光にやってきた大学生

3 質的な側面	物理的・指標的な側面	法則的・習慣的な側面(個人)	法則的・習慣的な側面(集団)
	観光の途中の場所にある		有名な大学がある
			観光の場所である

(d) 調査番号4: トルコから留学にやってきたソルボンヌ大の学生

4 質的な側面	物理的・指標的な側面	法則的・習慣的な側面(個人)	法則的・習慣的な側面(集団)
気分のいい場所	よく通る場所から近い	友人と共通に知っている場所である	歴史的な建物がある
		大学に受け入れられている気分になる場所	ソルボンヌ大学がある
		いつも散歩に来る場所	
		大学の内部まではよく知らない	
		大学の中にあるような気分になる場所	

(本論文は2編構成である。)

ソルボンヌ広場におけるインタビュー調査に基づいた人間行動の記号過程に関する研究(その2)

1. 研究の目的

(その1)では、人間行動の多様性が環境の意味の多義性に関わっていることについて言及した。そこで、(その2)では、ソルボンヌ広場の意味の多義性が、何によって生まれているのかについて明らかにしていく。

前報に引き続き、2011年11月にソルボンヌ広場(以下広場)内で行ったインタビュー調査のデータ(発言を書きだしたもの)を分析する。

2. インタビュー調査データの分析

2.1 各発言における指示対象の抽出

(その1)で広場の意味分類ごとに抽出された発言に関して、発言の意味の文脈の中で発言が指し示している各対象を単純集計する。例えば、「広場は高校から近いところにある」という発言において、「高校」は、広場の物理的・指標的意味の文脈の中で発言の対象となっているとして抽出・分類する。集計には tab.1 に示す分類表を用いる。分類表内で指定した各要素は建築・都市空間の設計を念頭にあらかじめ用意したものと、集計の過程で必要に応じて加えたものとなる。tab.2 に行った抽出の例を示し、tab.1 右5列に単純集計の結果を示す。

2.2 環境の意味の分析

集計結果から、広場全体が、様々な意味の側面から発言がなされていることがわかる。

広場内の要素に関して、発言されている要素と発言されていない要素がある。特に発言されているのは、泉、ベンチおよび座れる場所、人々である。泉や人々は広場の質的な意味の側面に関係があり、泉があることと人々がたくさんいるということが、広場の雰囲気大きく寄与している

可能性がある。ベンチおよび座れる場所は、広場の物理的・指標的側面と関係があり、広場内で座ることができるということが、人が広場に来るにあたり重要な要素であることがわかる。

発言されなかった要素には、銅像、乗り物がある。銅像(fig.1)は、広場内で滞留をしている人にとっては、広場内の意味の形成にそれほど関わっていない。このことは、銅像の位置と滞留している位置との関係性によるものであると考えられる(tab.1 内図面)。乗り物に関しては、広場内で多くの乗り物が止めてあり、またベンチもしくは座れる場所から比較的近い位置に止めてあるにも関わらず(fig.2)、広場内で滞留をしている人の広場の意味の形成にそれほど関わっていない。人とバイクや自転車の駐輪位置との関係性はしばしば問題となるが、広場では、他人との距離を考えて滞留をする人はいても、駐輪位置との関係性を述べる人はいなかった。



fig.1 銅像

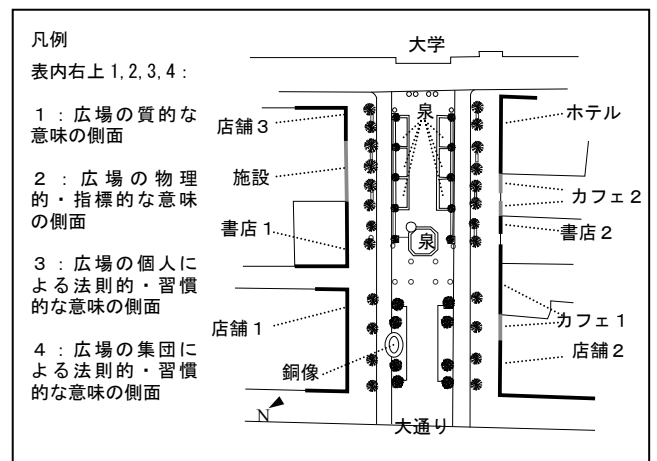


fig.2 バイクおよび自転車と人々

広場の周囲の要素に関しては、大学が最も多く発言されており、さらに、様々な意味の側面から語られており、大

tab.1 要素表および要素表内凡例

条件		1	2	3	4	合計
広場全体	広場全体について発言された場合	18	16	17	4	55
	泉	13	5	1	0	19
	緑	1	0	0	0	1
	ベンチ	2	6	1	0	9
	座れるところ	0	9	1	0	10
	銅像	0	0	0	0	0
	道	1	1	0	0	2
	人々	8	2	0	0	10
	乗り物	0	0	0	0	0
	要素群	2	1	0	0	3
広場の周囲の要素	その他	5	4	0	0	9
	大学	6	10	6	6	28
	カフェ1	2	2	2	0	6
	カフェ2	0	0	0	0	0
	書店1	2	1	0	0	3
	書店2	0	0	0	0	0
	店舗1	0	0	0	0	0
	店舗2	0	0	0	0	0
	店舗3	0	0	0	0	0
	施設	0	0	0	0	0
広場外要素	ホテル	0	0	0	0	0
	大通り	1	0	1	0	2
	その他	0	2	0	1	3
	サンイ高校	0	1	1	0	2
	映画館	0	0	1	0	1
	家	0	0	0	0	0
その他	自宅	0	0	0	0	0
	その他広場の外にあるものについて発言されている場合	0	3	0	1	4



tab.2 抽出の例（対象者の発言の一部について）

Comme on a pas le droit de manger à l'intérieur de la cour③, et je voulais manger un peu dehors②, enfin...je me reposais à cette place...(中略)...depuis... oui 5 minutes

（（高校の）庭の中では食事をすることが許されていないので③、そして少し外で②食べたかったので…この広場で休んでいました…(中略)…はい、5分前から）

Je finis mon eh, (??) et je vais partir travailler.

（自分の（??）が終わったら、勉強しに行きます）

...On travaille assez régulièrement

（…（学生もしくは寄宿生は）だいたい定期的に（高校で）勉強をします）

Parce que c'est en face de mon lycée② et que... c'est une place agréable①, oui

（（広場は）高校の向かい②なので、そして心地いい広場①なので、はい。）

Il y a un coin d'eau①, il y a de la verdure①, et puis en face du... de la Sorbonne②,... qu'un beau bâtiment①, donc...bah tous les éléments sont réunis pour que ce soit agréable①②

（水の一角があって①、緑があって①、そしてソルボンヌの向かい②…美しい建物なので①、うーん、全ての要素が心地いいように集まっています①②）

assez souvent oui, au moins, 2 fois par semaine, minimum③

（だいたいよく（広場にきます）はい、少なくとも、週2回は、最低③）

Je suis là parce qu'on pouvait s'asseoir là②,

（ここに座れたので②私はここにいます）

c'est le plus bel endroit de la place, là① non ?

（広場の中で一番美しい場所①ですよね？）

学の存在が広場全体の意味に寄与している可能性が高い。広場の質的な意味の文脈では、大学のファサードの美しさが多く発言された。物理的・指標的意味の文脈では、大学の入口との位置関係から広場内での滞留が決定したと述べる人や、座る場所が構内にはないので広場に來たと述べる人が多かった。個人の法則的・習慣的意味の文脈では、授業の後に頻繁に広場に來るなど、広場内での習慣的な行動と大学が結びついていた。集団の法則的・習慣的意味の文脈では、大学の歴史や、有名であることについて述べている人がほとんどであり、観光で來た人にとどまらず、大学の歴史的側面について語られたことが特徴的である。大学の他に発言されたのは、カフェ1と書店1であるが、書店2やカフェ2は発言されなかった。発言されたのは1911年から広場に存在する主に哲学書を扱う書店であり、ソルボンヌ大学の学生が本屋との関係性から滞留位置を決定しており、授業との関連が窺える。発言されなかった書店は1998年からソルボンヌ広場に存在し、主にオリエンとアメリカに関する専門書を扱う。また、カフェについては、発言された方のカフェ1は、滞留位置からのカフェの眺めの美しさについて述べられる場合、待ち合わせの場所として使われることから、カフェとの位置と滞留位置との関係性について述べられる場合、普段からよく使うカフ

ェとして、広場での習慣に関して述べられる場合があった。そのほかの店舗や施設、ホテルは発言されていない。

2.3 発言内容と滞留位置の関係性

広場におけるインタビューの対象となっている人が滞留している範囲(fig.3)を16の領域に分割し(fig.4)、各領域内で滞留している人の数を表に示す(fig.5-1)。特に発言のされた泉、大学、人々が、16つの領域のうちどの領域内で発言されたかをそれぞれ示す(fig.5-2~4)。

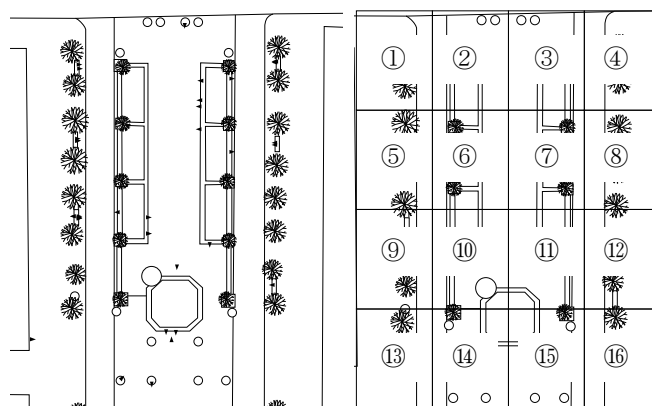


fig.3 対象者の滞留位置・体の向き

fig.4 16の領域

2	0	6	3	0	0	3	1	1	0	2	2	0	0	3	0
3	0	3	2	1	0	2	2	1	0	0	1	2	0	2	1
5	2	1	3	3	0	1	3	2	1	0	2	1	0	0	0
1	4	2	0	0	3	0	0	0	2	2	0	0	3	0	0

1. 全体

2. 泉

3. 大学

4. 人々

fig.5 各領域における滞留者数

泉について発言した人の滞留分布と、人々について語った人の滞留が集中している場所が類似している。

大学について発言した人が、図面の下部 (fig.4⑨以降) に多く、大学のファサードが比較的眺めやすい場所である。また大学の入口付近 (fig.4③④) にも、大学について述べた人がいた。

いずれの場合も、分布が比較的広場全体に分散しており、泉、大学、人々の3要素が、広場全体の意味にとって重要な要素であることが推測できる。

4. 結

広場の意味の多義性が、大学の意味の多義性と深い関わりにあることを示した。また、泉、大学、人々の3要素が特に、広場全体の意味の形成に寄与していることが明らかになった。

今後は共起ネットワーク等を用いることによって、各対象同士の意味ネットワークについても分析する必要がある。

長時間インタビュー調査に協力してくれた友人、初対面にも関わらず書齋を貸してくれた Librairie J.Vrin の方々、快くインタビューに回答してくれた方々にこの場を借りて謝意を示します。

※本研究は、平成23年度科学研究費補助金（特別研究員奨励費）「建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究」の一部として遂行した。

セル・オートマトン法を用いた人間行動のモデル化とシミュレーションの基礎的研究

※本論文は、平成 22 年度の日本建築学会近畿支部研究発表会での発表論文である。研究開始当初、本論文のように、経路探索モデルからのアプローチについても検討していた。

1. はじめに

建築・都市空間を評価する上で、それがどのような人間行動を誘発するかを考えることは、きわめて重要である。このとき、K.Lewin は、人と環境を独立に捉えるのではなく、「行動」(B) を人 (P) とその環境 (E) との関数関係として捉えた $[B=F(P,E)]$ 。この立場は、後に生態心理学の視点から人間行動を研究し、行動場面 (behavior setting) の概念を提唱した R.Barker などに引き継がれていく。

本研究の目的は、こうした視点から、行動と環境とを同時にモデル化するために、「セル・オートマトン」(Cellular automaton, CA) を導入し、建築・都市空間における人間行動のモデル化とそのシミュレーションを行うことにより、人間行動を誘発する建築・都市空間をデザインするための基礎的知見を得ることである。モデル化とシミュレーションには、構造計画研究所による artisoc (マルチエージェントシステム) を使用した。

2. 人間行動のモデル化とシミュレーション

本論文では、1 分未満の滞留のあった流動およびまったく滞留のなかった流動に着目し、シミュレータ空間を構築し、シミュレーションを行う。

2.1 シミュレータの構築

京都精華大学天ヶ池周辺における現地調査から抽出された建築・都市空間と人間の相互作用のルールに基づき、次のようにシミュレータを構築する。

(1) セルの状態量の定義

京都精華大学天ヶ池周辺の平面図を $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ のセルで分割し、単純化し、単純化した平面図における各セルの状態量として、平面図および現地調査に基づき、「島」「木」「教室前階段」「階段」「大階段」「池」「出口」「分岐点」「建築物」を定義する (fig1.)。「出入口」および「分岐点」の状態量をもつセルに対しては fig1. のように番号を与えそれぞれを区別する。

1 分未満の滞留のあった流動およびまったく滞留のなかった流動を行う人として「滞留なしセル」を定義する。以下、「滞留なしセル」の状態量を持つセルをエージェントと呼ぶ。各エージェントにはさらに「ID」「移動方向」(fig.2)「社会距離」「個体距離」「出発地」「目的地」を定義する。

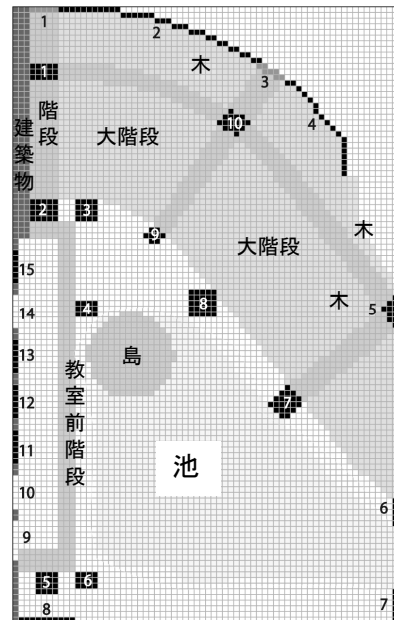


fig1. 構築したシミュレータ空間: 白字は分岐点・黒字は出入口

(2) エージェントのスキームの定義

エージェントに対しては、体の向きに応じて fig2. に示す距離帯を与える。

この距離帯をスキームと定義し、エージェントはスキーム内の情報を読み取り、逐次情報に誘発された行動を行う。

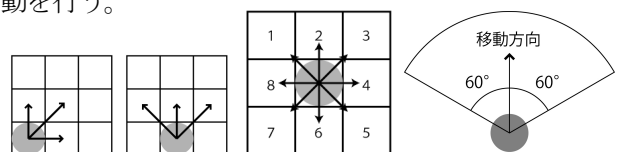


fig2. (左から) 体の向きに対する移動方向・移動方向としてとりうる8方向・スキーム

(3) エージェントの滞留・流動および行為のルール

(a) 全体の流れ

まず、各エージェントは「出口」の状態量を持つセルのうちから「出発地」を選択し、「出発地」に初期配置され、「出口」の状態量を持つセルから「目的地」を1つ選択する。「大階段」、「池」、「建築物」を障害物として避け、それ以外の状態量を持つセル上を選び、目的地まで流動していく。

fig3. fig4. のフローチャートに示すような行為のルールを設定する。エージェントは大きく、「目的地」へ向かうことを最終目的とし、逐次、周囲にあるセルに反応しながら進んでいく。

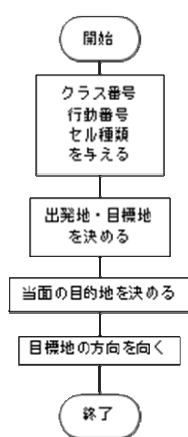


fig3.ステップ開始前のフロー

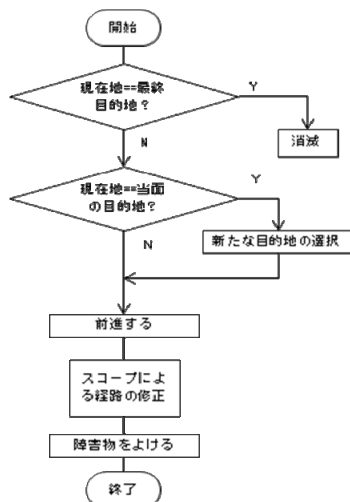


fig4.ステップ開始後のフロー

(b) 経路の選択の方法

エージェントは、経路として適宜「分岐点」の状態量を持つセルを一時的な目的地として設定しながら、なるべく流動経路が短くなるように「目的地」へと向かい、最終的な「目的地」に到着すると消滅する。

逐次的に目的地を選ぶ方法として、①現在地と目的地を結ぶ直線状に障害物がないこと、かつ②出発地から遠ざからないこと、を条件として目的地を選択するという方法をとる(fig.5)。

現在地を点 A、最終的な目的地を点 B、逐次選択する分岐点を点 C とする。

条件①現在地と目的地を結ぶ直線状に障害物がない

直線 AB を 10 等分し、各等分点上に障害物がない場合には、点 C=点 B（最終的な目的地=当面の目的地）とし、障害物がある場合には、点 C を設定する。点 C を設定する方法は、直線 AC を 10 等分し、その各等分点上に障害物がない場合、点 C を決定し、障害

物がある場合に別の点を点 C と設定する、という方法をとる。点 C としては、分岐点を選択する。

条件②出発地から遠ざからないように点を選択する

各等分点上に障害物がないことに加え、 $AB \geq CB$ となることを条件とする。

以上①および②の条件を満たすものを全て当面の目的地の候補として取り上げ、その中からランダムに当面の目的地を逐次決定し、最終目的地へと進んでいく。

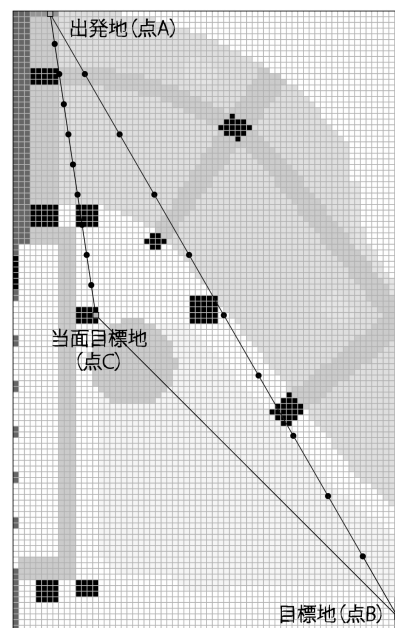


fig5.点 A,点 B,点 C,の選択方法

(c) 流動中の経路の修正

エージェントは step ごと、進行方向上のスコープ距離内に障害物がある場合、進行方向を fig6. のように修正するものとする。本シミュレーションでは、スコープの大きさを 3.5m に設定する。

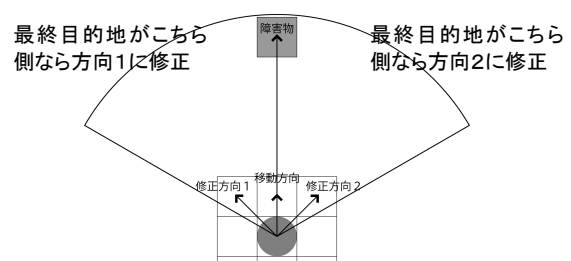


fig6.移動方向の修正の仕方

(4) シミュレータ空間の状況

今回は、気候の影響が比較的少なく、文化祭などの特定の行事のない状況を想定して構築する。また、空間上のエージェントは全て、京都精華大学の在学学生を想定する。

3. 人間行動のシミュレーションの結果および分析

行ったシミュレーションのうち、出発地および目的地に1と7を選択した場合のエージェントの流動軌跡を示す。分岐点位置、および出発点位置は先述の通りであり(fig.1)、本シミュレーションでは便宜上分岐点を黒で塗ってある。軌跡は黒で示す。

また、スコープについて考察を行うため、(1)スコープなしの場合(2)スコープありの場合をシミュレーションする。

3.1 シミュレーションの結果

(1) スコープなしの場合

スコープがない状態で行ったシミュレーション結果のうち代表的な6つの結果を示す(fig.7(a)-(e))。

結果(a) : エージェントは、出発点→6→3→2→目標点と逐次分岐点を選択しながら進んでいった。

結果(b) : エージェントは、出発点→5→目標点と逐次分岐点を選択しながら進んでいった。

結果(c) : エージェントは、出発点→6→目標点と逐次分岐点を選択しながら進んでいったが、分岐点3付近でひっかかるような軌跡を見せた。

分岐点6に到着後、現在地と目標点を結んだ直線状に障害物が検出されなかったため、エージェントは分岐点6到着直後に最終目標点へとエージェントは向かっていった。

分岐点3付近あたりでは、進行方向からとりうる3方向のうち(fig.2)、最終目標点への方向に最も近い90°を選択し続けるので、このようなひっかかりが見られた。

結果(d) : エージェントは、出発点→2→8→7と逐次分岐点を選択し、以後適切な分岐点を選択できなくなり、当面の目標点に到達し、止まってしまった。

これは、分岐点2に到着後、次の当面の目標点を選択するにあたり、分岐点8が先述した条件①②を満たすためである。しかし、分岐点8が当面の目標点として選択されてしまった後は、条件①②を満たす分岐点は分岐点7のみとなる。分岐点7からは条件①②を満たす分岐点は存在しないためエージェントが止まってしまう。

結果(e) : エージェントは、出発点→2→6→目標点と逐次分岐点を選択しながら進んでいった。

分岐点5に向かう途中、階段を斜めに進んでいる。

分岐点6から目標点に向かう途中の池の下端でひっかかりのような流動がみられた。エージェントは、分岐点6から目標点への向かう際、進行方向からとりうる3方向のうち(fig.2)、最も目的地への角度に近い0°を選択し続けるので、池にひっかかるような軌跡をとった。

結果(f) : エージェントは、出発点→分岐点5→目標点と逐次分岐点を選択しながら進んでいった。分岐点5から目標点への向かう際、進行方向からとりうる3方向のうち(fig.2)、最も目的地への角度に近い0°を選択し続けるので、池にひっかかるような軌跡をとった。

(2) スコープありの場合

スコープがあることによって経路に変化が現れた2つの結果を示す(fig.7(g)(h))。

結果(g) : (1)-(c)同様エージェントは、出発点→6→目標点と逐次分岐点を選択しながら進んでいったが、分岐点3付近でひっかかる前に、エージェントがスコープ内の情報を読み取り、経路が修正された。

一方で、修正の結果、階段を斜めに進んでいる。

結果(h) : (1)-(f)同様エージェントは、出発点→分岐点5→目標点と逐次分岐点を選択しながら進んでいった。池の下端で、ひっかかる前にエージェントがスコープ内の情報を読み取り、経路が修正された。

3.2 シミュレーションの分析

シミュレーション空間での人間の流動と、実際の建築・都市空間における人間の流動を比較しながらシミュレーション結果の分析をする。

(1) 凹凸部分に対するひっかかり

(s)における分岐点3付近や、(e)(f)の池の下端にあるような凹凸部分に対し、ひっかかりのような軌跡を見せる。この原因のひとつとして、とりうる方向をfig.に示す8方向に限定していることが考えられる。

したがって、分岐点2と出入口1を結ぶ道のように、細長い経路や、池の下端の凹凸のような比較的小さな凹凸に対して、ひっかかりが起こりうる。

人間が実際に建築・都市空間を流動する際には、目的地を考慮し逐次方向を調整しながら歩いていることがわかる。たとえば、細長い経路に対しては、経路の方向性を解釈し、それに合わせた方向調整が行われている。

(2) 選択可能性のきわめて低い経路

人間が実際に建築・都市空間を流動する際に、(d)のような経路選択を行う可能性は極めて低い。人間は、分岐点8から目標点に向かうことが不可能であるということを経路選択の前に認識している。

(3) 歩きにくい経路

(1)-(e),(2)-(g)に見られるような、階段を斜めに渡る流動は実際の人間の流動においてはほとんど見られなかった。今回のシミュレーションでは、歩きにくさによる経路選択の確率については考慮していないが、人間は物理的に歩きにくい経路は避ける傾向にあり、時に、遠回りでもなるべく歩きやすい経路を選ぶ。

(4) スコープの役割

スコープありの場合、池の下端のように全体のスケールに比べ小さな凹凸に対するひっかかりのような軌跡や、出入口1から分岐点2を結ぶ、細長い形の通路に対するひっかかりのような軌跡が修正される。

一方で、(2)-(g)では、階段を斜めに進む軌跡を取るようになった。スコープには、障害物を避ける他、歩きにくい経路を避けるという調整の働きが必要である。

4. まとめと今後の課題

本研究では、以前行った京都精華大学天ヶ池周辺での人間行動の観察および分析に基づき、セル・オートマトン法を用いた人間行動のモデル化とシミュレーションおよびその分析を行った¹⁾。また、スコープを定義し、人間が経路を選択する場合にどのように情報を処理しているのかについて考察を行った。

今後の課題として、経路選択の方法を改良する必要がある。3-2(2)に現れたような経路ははじめてから除外されなければならない。

次に、スコープの問題として、半径の検討が必要である。また、テクスチャや蹴上の高さなどの物理的状況を取りこんでいく必要がある。その際、実際の建築・都市空間を観察し、分析を進める必要がある。

※本研究は、科学研究補助金・学術創成研究「記号過程を内包した動的適応システムの設計論」(代表：樫木哲夫)の一部として遂行したものである。

1) 木曾久美子：建築・都市空間が誘発する人間行動の記号過程に関する研究、京都大学大学院工学研究科修士論文、2008.2

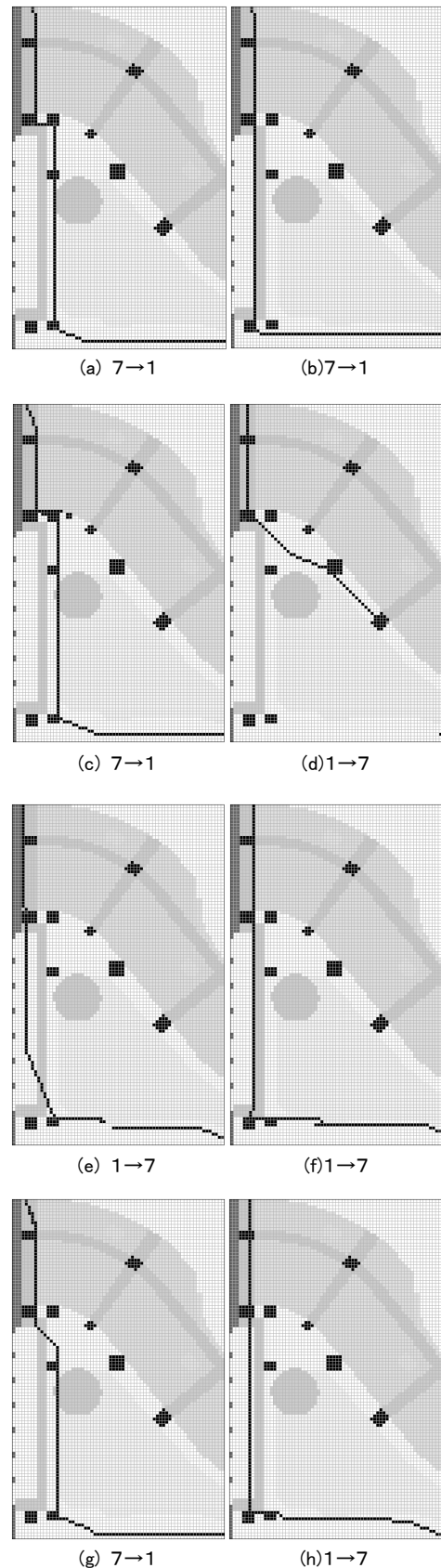


fig7.シミュレーションの結果